Jenaische Zeitschrift

für

NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu Jena.

Dreiunddreissigster Band.

Neue Folge, Sechsundzwanzigster Band.

Mit 24 Tafeln und 3 Abbildungen im Texte.

Jena,

Verlag von Gustav Fischer

1900.

Inhalt.

Beiträge zur Systematik und Chorologie der Alcyonaceen[1]).

Von

Walther May.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Jena.)

Hierzu Tafel I—V.

Vorbemerkung.

Durch gütige Vermittelung von Herrn Professor Kükenthal in Jena ist mir von dem Naturhistorischen Museum in Hamburg und von dem Museum für Naturkunde in Berlin ein außergewöhnlich reiches Material an Alcyonaceen zur Bearbeitung überlassen worden. Es umfaßte nicht weniger als 67 Arten, und zwar 9 Clavulariiden, 2 Telestiden, 2 Tubiporiden, 13 Xeniiden, 14 Alcyoniiden und 27 Nephthyiden. Von diesen erwiesen sich als neu: 4 Clavulariiden, 8 Xeniiden, 5 Alcyoniiden und 21 Nephthyiden, also im ganzen 38 Species. Nicht vertreten waren die kleinen Familien der Organiden, Siphonogorgiiden und Helioporiden. Ich habe diese in der folgenden Uebersicht aber auch kurz berücksichtigt.

Die Alcyonaceen des Hamburger Museums waren sämtlich ostafrikanische, die des Berliner Museums gehörten sehr verschiedenen Gegenden der Erde an. Das Nähere darüber findet sich im chorologischen Teil der allgemeinen Charakteristik der Gruppe.

Besonderes Gewicht habe ich auf möglichst vollständige und genaue Litteraturangaben gelegt, doch waren mir nicht alle der hier aufgeführten Arbeiten zugänglich. Ich habe in der

---

1) Ein kurzer Auszug aus dieser Arbeit erschien bereits im „Jahrbuch d. Hamburger Wissenschaftl. Anstalten“, Bd. XV, 2. Beiheft, unter dem Titel: „Die von Dr. Stuhlmann im Jahre 1889 gesammelten ostafrikanischen Alcyonaceen des Hamburger Museums“.

allgemeinen Litteraturübersicht die Arbeiten, die ich nicht einsehen konnte, mit einem Sternchen bezeichnet. Das allgemeine Litteraturverzeichnis ist alphabetisch, die Verzeichnisse über den Familien, Gattungen und Arten sind chronologisch geordnet.

Bei der Zusammenstellung der Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Gruppen waren lediglich geographische Gesichtspunkte maßgebend.

Die folgenden Untersuchungen sind im Zoologischen Institut der Universität Jena unter Leitung von Herrn Professor Kükenthal ausgeführt worden. Für die weitgehende allgemeine und specielle Förderung, die mir mein hochverehrter Lehrer zu teil werden ließ, sage ich ihm auch hier meinen herzlichsten Dank. Nicht weniger drängt es mich, bei Gelegenheit der Veröffentlichung dieser Arbeit, die meine Jenaer Studienzeit abschließt, Herrn Professor Ernst Haeckel für seine weit über das gewöhnliche Maß hinausgehende Unterstützung durch Rat und That meines innigsten Dankes zu versichern.

Unterordnung: **Alcyonacea** Verrill.

Litteratur:

*1) Bélanger, Voyage aux Indes orientales par le nord de l'Europe. Zoologie, Zoophytes (Lesson), 1834.
*2) Blainville, Zoophytes du Dictionnaire des sciences naturelles, T. X, 1830.
3) Blainville, Manuel d'actinologie. Paris 1834.
4) Brüggemann, An account of the petrological, botanical and zoological collections made in Kerguelens Land and Rodriguez. Corals. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. CLXVIII, 1879.
5) Brundin, Alcyonarien aus der Sammlung des Zoolog. Museums in Upsala. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. XXII, Afd. IV, No. 3, Stockholm 1896.
6) Burchardt, Alcyonaceen von Thursday Island (Torresstrasse) und von Amboina. Semon, Zool. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. V, Lief. 4, Jena 1898.
7) Carter, Report on specimens dredged up from the Gulf of Manaar and presented to the Liverpool Free Museum by Capt. W. H. Cawne Warren. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 5, Vol. V, 1880.
8) Chamisso et Eisenhardt, De animalibus quibusdam e classe vermium Linnaeana etc. Verhandl. d. Kaiserl. Leopold. Carolinischen Akad. d. Naturf., Bd. X, 1. Abt., Bonn 1820.

9) Chun, Coelenterata. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. II, 2. Abt., Leipzig u. Heidelberg 1889.
10) Cuvier, Leçons d'anatomie comparée, T. I. Paris 1800.
11) — Le règne animal distribué d'après son organisation. Paris 1817.
*12) Dana, Report on Zoophytes of the United States exploring expedition under Capt. Wilkes. Philadelphia 1846, Atlas 1849.
13) — Synopsis of the Report on Zoophytes of the U. S. exploring expedition under C. Wilkes 1838—1842. New-Haven 1859.
14) Danielssen, Norske Nordhavsexpedition 1876—1878, Zoologie, Alcyonida. Kristiania 1887.
15) Duchassaing et Michelotti, Sur les Coralliaires des Antilles. Mem. della R. Acad. d. Torino II, T. XIX, 1860.
*16) Duperrey, Voyage autour du monde sur la Corvette la Coquille. Zoologie, T. II, Zoophytes. Paris 1831.
17) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres. Berlin 1834.
*18) Ellis and Solander, The natural history of many curious and uncommun Zoophytes. London 1786.
19) Esper, Die Pflanzentiere in Abbildungen nebst Beschreibungen. Nürnberg 1791—1797.
*20) Forbes and Goodsir, On some remarkable marine Invertebrata new to the British seas. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. XX, 1853.
21) Forskal, Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Havniae 1775.
22) — Icones rerum naturalium, quas in itinere orientali depingi curavit. 1776.
23) Freycinet, Voyage autour du monde sur les Corvettes l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817—1820, Zoologie. Paris 1824.
*24) Gray, Proceedings of the Zoological Society of London for 1835.
25) — On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Ser. 3, Vol. IV, London 1859.
26) — Description of two new genera of Zoophytes (Solenocaulon and Bellonella) discovered on the North Coast of Australia by Mr. Rayner. Proc. of the Zool. Soc. of London for 1862, Part I.
27) — Description of some new species of Spongodes and of a new allied genus (Morchellana) in the collection of the British Museum. Proc. Zool. Soc. of London for 1862, Part. I.
28) — Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, London 1869.
29) — Descriptions of some new genera and species of Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, London 1869.
30) — Alcyonoid Corals and Sponges from the Gulf of Suez, collected by R. M'Andrew in 1808. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. X, London 1872.

31) Grieg, Bidrag til de norske Alcyonarier. Bergens Museums Aarsberetning for 1886.
32) — To nye Cornularier fra den Norske kyst. Bergens Museums Aarsberetning 1888, No. 2.
33) Haacke, Zur Physiologie der Anthozoen. Zoolog. Garten, Jahrg. XXVII. Frankfurt a. M. 1886.
34) Haeckel, Arabische Korallen. Berlin 1876.
35) — Systematische Phylogenie. II. Teil: Syst. Phylogenie der wirbellosen Tiere. Berlin 1896.
36) Herdmann, On the structure of Sarcodictyon. Proceed. Royal Soc., Vol. VIII, Edinburgh 1883.
37) Hickson, On the ciliated groove (Siphonoglyphe) in the stomodaeum of Alcyonarians. Proc. Royal Soc., Vol. XXXV, No. 226, 1883.
38) — A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera, with a Description of one new genus and several new species. Transactions of the Zoological Society of London, London 1895.
39) Holm, Beiträge zur Kenntnis der Alcyonidengattung Spongodes. Zoologische Jahrbücher, Abt. für Systematik, Bd. VIII. Jena 1895.
*40) Johnston, A History of British Zoophytes. Edinburgh 1847.
41) Jungersen, Kara-Havets Alcyonider. Lütken, Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte. Kopenhagen 1887.
42) Kent, On two new genera of Alcyonoid Corals, taken in the recent expedition of the Yacht Norna off the coast of Spain and Portugal. Quart. Journ. of Microscop. Science, Vol. X, New Ser., London 1870.
43) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I. Berlin 1877.
44) Koch, G. v., Das Skelett der Alcyonarien. Morph. Jahrb., Bd. IV, 1878.
45) — Anatomie der Clavularia prolifera n. sp. Morph. Jahrb., Bd. VII, 1882.
46) — Die Gorgoniden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XV. Monographie. Berlin 1887.
47) — Die Alcyonaceen des Golfes von Neapel. Mitteilungen aus der Zoolog. Station Neapel, Bd. IX, 1891.
48) — Die systematische Stellung von Sympodium coralloides Pall. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. V, Jena 1891.
*49) Koch, W., Neue Anthozoen. Marburg 1886.
50) Kölliker, Icones histologicae oder Atlas der vergl. Gewebelehre, Abt. II, Heft 1. Leipzig 1865.
*51) — Bemerkungen in Verhandl. der Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg 1867.
52) — Die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier des 25-jähr. Bestehens der Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, 1874.

53) Koren og Danielssen, Fauna littoralis Norvegiae, Heft II, Bergen 1856, Heft III, Bergen 1877.
54) — — Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhörende Norges Fauna. Bergen 1883.
55) Kowalewsky et Marion, Documents pour l'histoire embryogénique des Alcyonaires. Ann. du Musée de Marseille, Zool., Vol. I, Mém. 4, 1883.
56) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489, 1895.
57) — Alcyonaceen von Ternate. Nephthyidae Verrill und Siphonogorgiidae Köll. Kükenthal, Ergebnisse einer zool. Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. Abhandl. der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft, Bd. XXIII, Heft 1, Frankfurt a. M. 1896.
58) Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, T. II, Paris 1816.
*59) Lamouroux, Nouveau Bulletin de la Société philomatique, Paris 1812.
60) — Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. Caen 1816.
61) — Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers. Paris 1821.
62) Lesson, Illustrations de Zoologie, 1834.
63) Linné, Systema naturae, T. I, Editio X. Holmiae 1758.
64) Marenzeller, Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der K. K. Oesterr.-ung. Nordpolexpedition. Denkschriften der K. Akad. der Wiss., Bd. XXXV, Wien 1878.
*65) — Poriferen, Anthozoen, Ctenophoren und Würmer von Jan Mayen. Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die österr. Polarstation Jan Mayen, Bd. III, Zoologie.
66) — Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, 1886.
67) May, Alcyonaceen von Ostspitzbergen. Nach der Ausbeute Prof. Willy Kükenthal's und Dr. Alfred Walter's im Jahr 1889. Zool. Jahrb., Bd. XI, Abt. f. Systematik, Jena 1898.
*68) Milne-Edwards, Mém. sur un nouveau genre de la famille des Alcyoniens. Ann. des Sci. nat., Sér. 2, T. IV, 1835.
69) — Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits, Tome I, Paris 1857, Tome III, Paris 1860.
70) Moseley, On the structure and relations of the Alcyonarian Heliopora coerulea. Philos. Transact. of the Royal Society of London, Vol. CLXVI, Pt. I, 1876.
71) — Report on certain Hydroid, Alcyonarian and Madreporarian Corals, produced during the Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876. Chall. Rep., Zool., Vol. II, 1879.
72) Müller, Fritz, Ueber Balanus armatus etc. Archiv f. Naturg., Jahrg. 33, Bd. I, 1867.
73) Müller, O. Fr., Zoologia Danica seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia Havniae 1789.
*74) Pallas, Elenchus Zoophytorum. Haag 1766.

74a) Pfeffer, Zur Fauna von Süd-Georgien. Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst., Jahrg. 6, 2. Hälfte, 1889, S. 49.
75) Philippi, Zoologische Beobachtungen. Archiv für Naturg., Jahrg. 8, Bd. I. Berlin 1842.
76) Pourtalès, Contributions to the fauna of the Gulf Stream at great depths. Bull. of the Museum of Compar. Zool. at Harvard College in Cambridge, Vol. I, 1863—1869, No. 6 u. 7.
77) Quoy et Gaimard, Zoologie du voyage de l'Astrolabe sous les ordres du Capitaine Dumont d'Urville pendant les années 1826—1829, T. IV, Paris 1833.
78) Ridley, Contributions to the knowledge of the Alcyonaria, with descriptions of new species from the Indian Ocean and the Bay of Bengal. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 5, Vol. IX, 1882.
79) — The Coral-fauna of Ceylon, with descriptions of new species. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 5, Vol. XI, 1883.
*80) — Report on the zoological collections made in the Indo-Pacific Ocean during the voyage of H. M. S. Alert 1881—1882. London 1884.
81) Sars, M., Om nogle nye eller lidet bekjendte norske Coelenterater. Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania, Aar 1860.
82) — Bidrag til kundskaben om Middelhavets Littoralfauna.
83) Savigny, Description de l'Egypte, ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armée française. Hist. Nat., T. I, Paris, Planches, T. II. Paris 1817.
84) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate. Kükenthal, Ergebnisse einer zool. Forschungsreise i. d. Molukken und auf Borneo. Abhandl. der Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. XXIII, Heft 1, Frankfurt a. M. 1896.
85) Schweigger, Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen. Berlin 1819.
86) Stimpson, Descriptions of some of the new marine Invertebrata from the Chinese and Japanese Seas. Proceed. of the Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, Vol. VII, Philadelphia 1856.
87) Studer, Uebersicht der Anthozoa Alcyonaria, welche während der Reise S. M. S. Gazelle gesammelt wurden. Monatsbericht der Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Oktober 1878.
88) — Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. f. Naturg., 53. Jahrg., Bd. I. Berlin 1887.
89) — On some new species of the genus Spongodes Less. from the Philippine Islands and the Japanese Seas. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 6, Vol. I, 1888.
90) — Supplementary Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Report, Vol. XXXII, 1889.
91) — Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des campagnes du Yacht l'Hirondelle. Mém. de la Soc. zool. de France, Paris 1891.
92) —, Alcyonarien aus der Sammlung des Naturhist. Museums in Lübeck. Mitteil. der Geogr. Gesellsch. und des Naturhist. Museums in Lübeck, Ser. 2, Heft 7 u. 8, 1894.

*93) Templeton, Transactions of the Zool. Soc. of London, Vol. II, 1841.

94) Verrill, List of the Polyps and Corals sent by the Mus. of Comp. Zool. to other institutions in exchange, with annotations. Bull. of the Mus. of Compar. Zool. Harvard College, Cambridge, Vol. I, No. 3, 1864.

95) — Classification of Polyps (Extract condensed from a Synopsis of the Polyps of the North Pacific Exploring Exp. under Capt. Ringgold and Rodgers U. S. N.). Proc. of the Essex Inst., Vol. IV, No. 5, Salem 1866.

*96) — Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 1866.

97) — Revision of the Polypi of the eastern coast of the United States. Memoirs read before the Boston Soc. of Nat. Hist., Vol. I, Boston 1866—1869.

98) — Critical Remarks on the Halcyonoid Polyps in the Museum of Yale College. American Journ. of Sci. and Arts, Ser. 2, Vol. XLV, 1868.

99) — Notes on Radiata. Trans. Connecticut Acad., Vol. I, 1867—1871.

100) — Critical Remarks on Halcyonoid Polyps, No. 3. Amer. Journ. of Sci. and Arts, Ser. 2, Vol. XLVII, 1869.

101) — Radiata from the coast of North-Carolina. Amer. Journ. of Sci. and Arts, Ser. 3, Vol. III, 1872.

102) — Results of recent dredging expeditions on the coast of New-England. Amer. Journ. of Sci. and Arts, Ser. 3, Vol. VII, 1874.

103) — Notice of recent additions to the marine fauna of the eastern coast of North-America, No. 2. Amer. Journ. of Sci. and Arts, Ser. 3, Vol. XVI, 1878.

104) — Results of the explorations made by the Steamer „Albatross“, off the northern coast of the United States in 1883. Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1883.

105) — Report on the Anthozoa and on some additional species dredged by the „Blake“ in 1877—1879, and by the U. S. Fish Commission Steamer „Fish Hawk“ in 1880—1882. Bull. of the Museum of Comp. Zool. at Harvard College, Vol. XI, No. 1, Cambridge 1883.

*106) Wright, On a genus of Alcyonidae. Proc. Dublin microscop. Club, 1864.

107) — Notes on the animal of the Organpipe Coral (Tubipora musica). Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, 1869.

108) — and Studer, Report on the Alcyonaria collect. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zoology, Vol. XXXI, 1889.

Synonyma:

Lithophyta (pars) + Zoophyta fixata (pars), Linné (63).
Zoophyta (pars), Pallas (74).
Cellulana calcarea (pars) + C. fungosa (pars), O. Fr. Müller (73).

Éponges (pars), Cuvier (10).
Polypi vaginati (pars) + Polypi tubiferi, Lamarck (58).
Polypes à tuyaux (pars) + Polypes à corticaux (pars), Cuvier (11).
Tubiporées (pars) + Alcyonées (pars), Lamouroux (61).
Tubiporoea + Alcyonaria, Blainville (4).
Zoocorallia octactinia (pars), Ehrenberg (17).
Alcyonidae + Cornularidae + Tubiporidae, Dana (12 u. 13).
Alcyonidae, Johnston (40).
Alcyonidae, Milne-Edwards (69).
Sarcophyta (pars), Gray (25).
Alcyonides malacodermes, Duchassaing et Michelotti (15).
Alcyonidae + Briaraceae (pars), Kölliker (50).
Alcyonacea, Verrill (95).
Zoophytaria carnosa, Gray (28).
Alcyonidae (excl. Haimeinae), Klunzinger (43).
Alcyonacea (excl. Haimeidae), Studer (88).
Alcyonida, Danielssen (14).
Alcyonacea (excl. Haimeidae), Wright und Studer (107).
Alcyonacea (excl. Haimeidae), v. Koch (47).
Stolonifera + Alcyonacea, Hickson (38).
Alcyonacea (excl. Haimeidae), Kükenthal (57).
Sarcophytaria (excl. Monoxenida) + Tubiporaria, Haeckel (35).

Diagnose: Die Alcyonaceen sind festgewachsene soziale Octocorallen mit mesodermalem Stückel- oder Röhrenskelett. In einzelnen Fällen fehlt das Skelett ganz, oder es ist nur ein ektodermales Hornskelett vorhanden.

Historisches: Die am längsten bekannten Gattungen der Alcyonaceen sind Tubipora und Alcyonium. Sie werden bereits von Linné (63) aufgeführt, der in der 12. Auflage seines Systema naturae Tubipora mit Madrepora und Millepora zu den „Lithophyten", Alcyonium mit Isis, Gorgonia, Spongia u. a. zu den „Zoophyten" rechnet. 1766 betont Pallas (74) die nahe Verwandtschaft zwischen den beiden Linné'schen Ordnungen der Lithophyten und Zoophyten und vereinigt sie daher zu einer Gruppe: Zoophyta, die 15 Gattungen umfaßt, unter diesen Tubipora und Alcyonium. — Ende des vorigen Jahrhunderts teilt Otto Friedrich Müller (73) in seiner Zoologia Danica die Ordnung der Zoophyten (die von ihm Cellulana genannt wird) in 3 Unterordnungen: Calcarea, Subcornea und Fungosa. Zu den Calcarea stellt er Tubipora zusammen mit Madrepora,

Isis, Corallium u. a., zu den Fungosa Alcyonium mit Pennatula, Spongia etc. Auch CUVIER (10) vereinigt noch 1800 auf Grund der einseitigen Wertschätzung des Skeletts und der festsitzenden Lebensweise Alcyonium und Spongia in seiner Gruppe der Éponges, und selbst noch 1817 stellt er beide Gattungen eng zusammen in dem 4. Tribus seiner Polypes corticaux (11). Dagegen trennt LAMARCK (58) schon 1816 die Gattung Alcyonium unter dem von SAVIGNY (83) eingeführten Namen Lobularia von den Spongien ab und vereinigt sie mit den neuen Gattungen Anthelia, Xenia und Ammothea zu seiner 4. Polypenordnung, den Polypi tubiferi. Diese Ordnung ist eine durchaus natürliche Gruppe und umfaßt alle damals bekannten Alcyonaceen mit Ausnahme der Gattungen Cornularia und Tubipora, die LAMARCK seiner 3. Polypenordnung, den Polypi vaginati, einreiht.

Im Jahre 1834 verteilt BLAINVILLE (3) die Mehrzahl der ihm bekannten Gattungen der heutigen Alcyonaceen auf 2 Familien seiner Klasse der Zoophytarien: Tubiporoea und Alcyonaria, während er die von ihm neu gegründete Gattung Heliopora für nahe verwandt mit den Madreporarien hält. Als Hauptunterschied der Tubiporoea von den Alcyonaria betrachtet BLAINVILLE den Mangel des Cönenchyms. — In demselben Jahr unterscheidet EHRENBERG (17) auf Grund der Retraktilität der Polypen und der Skelettbildung die 3 Familien der Xenina, Tubiporina und Halcyonina, die er wegen ihres achtstrahligen Körperbaues mit den Pennatulina in seinem Tribus der Zoocorallia octactinia vereinigt. — In DANA's (12 u. 13) 1846 erschienenem großen Zoophytenwerk sind die Familien der Pennatuliden, Alcyoniden, Cornulariden, Tubiporiden und Gorgoniden zu der Subordnung Alcyonaria zusammengefaßt. Von diesen 5 Familien sind die Alcyoniden, Cornulariden und Tubiporiden, die sich wesentlich durch die Skelettbildung unterscheiden, Alcyonaceen im heutigen Sinn. Die Alcyoniden werden von DANA auf Grund der Cönenchymbildung und der Retraktionsfähigkeit der Polypen wieder in 3 Subfamilien: Xeninae, Alcyoninae und Spoggodinae eingeteilt. Die Gattung Heliopora stellt er wie BLAINVILLE zu den Madreporaceen.

Einen wesentlichen Fortschritt bezeichnet das Alcyoniensystem, das MILNE-EDWARDS (69) 1857 in seiner grundlegenden „Histoire naturelle des Coralliaires“ entwickelt. Er gliedert seine

auf die regelmäßige Fiederung und die Achtzahl der Tentakeln gegründete Ordnung der Alcyonaria in die 3 Familien der Alcyoniden, Gorgoniden und Pennatuliden. Diese sich hauptsächlich durch die Skelettbildung und die Art der Befestigung unterscheidenden Gruppen entsprechen im wesentlichen den heute ziemlich allgemein angenommenen Ordnungen der Alcyonaceen, Gorgoniaceen und Pennatulaceen. Die von Milne-Edwards gegebene Familiendiagnose der Alcyoniden lautet: „Coralliaires à polypiéroïde ou à polypier toujours adhérent, composé seulement de sclérenchyme dermique, et n'offrant ni axe sclérobasique central, ni cavité commune correspondante à la place occupée ailleurs par un axe de ce genre“. Zu dieser so charakterisierten Familie rechnet Milne-Edwards die 4 Unterfamilien der Cornularinae, Telestinae, Alcyoninae und Tubiporinae, die sich wesentlich durch den Gesamthabitus der Kolonien unterscheiden sollen.

1859 erhebt Gray (25) die Milne-Edwards'sche Familie der Alcyoniden unter dem Namen Sarcophyta zum Rang einer Unterordnung und unterscheidet innerhalb dieser folgende 5 Familien: Briarieidae, Alcyoniadae, Xeniadae, Nephthyadae und Tubiporidae. Gray stellt also wieder Alcyonarien mit Achsenskelett und solche ohne Achsenskelett in eine Gruppe zusammen, was entschieden einen Rückschritt gegenüber Milne-Edwards bedeutet. Seine Alcyoniaden umfassen außer den Milne-Edwards'schen Alcyoninae noch die Gattung Sympodium; seine Xeniaden enthalten die meisten Cornulariden und die Gattung Xenia, seine Nephthyaden die Gattungen Nephthya, Nidalia und Clavularia. Die Cornulariden sind also hier auf 3 Familien verteilt.

Zu einer natürlicheren Gruppierung gelangt Verrill (95) 1866. Seine Unterordnung der Alcyonaceen entspricht wieder der Milne-Edwards'schen Familie der Alcyoniden und umfaßt nur Alcyonarien ohne Achsenskelett. Auf Grund der verschiedenen Cönenchymentwickelung spaltet er die von Milne-Edwards gebildete Gruppe der Alcyoninae in 2 einander gleichwertige Familien: Alcyonidae und Xeniidae. 1869 trennt er von den Alcyoniden noch die Nephthyiden auf Grund des baumförmigen Habitus ab. Seine Alcyonaceen umfassen also 5 Familien: Cornularidae, Tubiporidae, Xeniidae, Alcyoniidae und Nephthyidae. Die von Verrill gegebene Diagnose der Alcyonaceen ist aber weniger scharf, als die von Milne-Edwards

aufgestellte. Sie lautet: „Polyps turbinate at base, budding in various ways, encrusting, adherent to foreign bodies by the coenenchyma.“

Das VERRILL'sche System ist nicht von allen neueren Autoren angenommen worden. So haben KLUNZINGER (43) und v. KOCH (47) sich im wesentlichen an das alte System von MILNE-EDWARDS gehalten. Dagegen ist in der neuesten zusammenhängenden Darstellung der Alcyonaceen von WRIGHT und STUDER (108) die Zweckmäßigkeit der Grundzüge der VERRILL'schen Einteilung erprobt worden. WRIGHT und STUDER acceptieren auf Grund der Untersuchung des reichen, vom Challenger gesammelten Materials die 5 Familien VERRILL's und fügen ihnen noch die Haimeiden, Helioporiden und Organiden hinzu. Die Haimeiden waren bereits 1864 von WRIGHT (106) als solitäre Polypen von den Cornulariden abgetrennt worden. Die systematische Stellung der Helioporiden hatte MOSELEY (70) 1876 durch eingehende anatomische Untersuchungen aufgeklärt. Die Familie der Organiden war 1887 von DANIELSSEN (14) für eine von ihm beschriebene arktische Form mit sehr spärlichem Cönenchym geschaffen worden. Ob diese Familie genügend begründet ist oder vielleicht mit den Nephthyiden vereinigt werden kann, muß eine erneute Untersuchung des DANIELSSEN'schen Typus ergeben.

In seiner Bearbeitung der Alcyonaceen von Ternate (1896) erhebt KÜKENTHAL (57) die 1874 von KÖLLIKER (52) auf Grund des gorgonidenähnlichen Habitus aufgestellte Gruppe der Siphonogorgiaceae, die WRIGHT und STUDER als Unterfamilie zu den Nephthyiden gestellt hatten, zum Wert einer Familie (Siphonogorgiidae). — In folgendem habe ich noch die Familie der Telestiden auf Grund des eigentümlichen Verhaltens der Stolonen von den Cornulariden getrennt, wie dies bereits früher MILNE-EDWARDS (69) gethan hatte, der sie als selbständige Unterfamilie Telestinae auffasste.

Schließlich sei noch des neuerdings (1895) von HICKSON (38) gemachten Versuches, die Gruppe der Alcyonaceen in drei selbständige, den Gorgoniaceen und Pennatulaceen gleichwertige Gruppen: Protoalcyonaria, Stolonifera und Alcyonacea zu spalten, gedacht. Gegen die Scheidung der beiden letzten Gruppen läßt sich einwenden, daß, wenn man die von HICKSON angewandten Prinzipien durchführen wollte, man auch die Alcyonaceen im HICKSON'schen Sinn noch weiter auflösen müßte, wo-

durch der Vorteil der Spaltung illusorisch würde. Dagegen erscheint es mir durchaus gerechtfertigt, die solitären Haimeiden aus der Ordnung der Alcyonaceen auszuschließen und allen anderen Octocorallen als Protoalcyonarien gegenüberzustellen. Dadurch wird die Zahl der Alcyonaceenfamilien auf folgende 9 reduziert: Clavulariidae Hickson (= Cornularidae M.-E.), Telestidae (M.-E.), Tubiporidae Gr., Xeniidae Verrill, Organidae Dan., Alcyoniidae Verrill, Nephthyidae Verrill, Siphonogorgiidae (Köll.) Kükth. und Helioporidae Moseley.

Der erste Versuch, die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Familien der Alcyonaceen in Form eines Stammbaums darzustellen, wurde 1878 von Koch (44) gemacht. Als gemeinschaftlichen Ausgangspunkt sieht er die Haimeiden an. Von ihnen sollen die Cornulariden und von diesen wieder die Tubiporiden und Alcyoniden abstammen. Aus einem Seitenzweig der Alcyoniden sollen die Helioporiden hervorgegangen sein.

1887 giebt Studer (88) folgende Darstellung der mutmaßlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Alcyonaceenfamilien: Die Haimeiden geben durch Koloniebildung Veranlassung zur Entstehung der Cornulariden, diese bilden den Ausgangspunkt für die Tubiporiden, Telestiden und Xeniiden. An die Xeniiden schließen sich die Alcyoniiden-Gattungen Bellonella und Cereopsis an; diese Gattungen leiten auch zu den Nephthyiden und Siphonogorgiiden hinüber.

1896 erörtert Kükenthal (57) in eingehender Darstellung die Verwandtschaftsbeziehungen der Nephthyiden und Siphonogorgiiden. Nach ihm schließen sich unter den 4 Gattungen der Nephthyiden die Ammotheen am engsten an die Alcyoniiden an. Aus Ammothea kann man sich Nephthya durch Ausbildung eines Stützbündels, aus Nephthya Spongodes durch Auflösung der Kätzchen entstanden denken. Spongodes indivisa leitet zu den Siphonogorgiiden hinüber.

Ueber den Wert der drei Urkunden der Stammesgeschichte, der Paläontologie, Ontogenie und vergleichenden Anatomie gilt für die Alcyonaceen im besonderen das, was Haeckel (35) im 2. Bd. seiner „Systematischen Phylogenie“ (1896) für die Octocorallen im allgemeinen ausgeführt hat.

Systematische Charaktere: Die natürliche Systematik der Alcyonaceen berücksichtigt hauptsächlich folgende Verhältnisse:

1) das Verhalten der Stolonen, 2) den Habitus der Kolonie, 3) die Retraktionsfähigkeit der Polypen, 4) die Anordnung der Polypen, 5) die Arbeitsteilung der Polypen, 6) die Skelettbildung, 7) die Tentakelbildung, 8) die Form der Polypen, 9) die Größe der Polypen, 10) die Farbe der Kolonien und ihrer Teile. Von diesen Charakteren sind 1 und 2 wesentlich Familiencharaktere, 3, 4 und 5 wesentlich Gattungscharaktere und die übrigen Artcharaktere.

Wenn man mit Hickson die Haimeiden ausschließt, so sind alle Alcyonaceen Cormocorallen. Die Koloniebildung erfolgt in fast allen Fällen durch Stolonenknospung. Das für die Unterscheidung der Familien so wichtige Verhalten der Stolonen weist folgende Hauptmodifikationen auf (vergl. auch Koch, 46, S. 9):

I. Die Stolonen entspringen nur an der Basis der Polypen: Clavulariidae.
  1) Stolonen frei: Cornularia, Clavularia (pars).
  2) Stolonen zu Basalplatten verschmolzen:
    a) Basalplatten dünn, membranös: Clavularia (pars).
    b) Basalplatten dick, mit reichlichem Cönenchym: Sympodium.

II. Die Stolonen entspringen an verschiedenen Punkten der Polypen:
  1) Stolonen im Mesoderm der Leibeswand der Mutterpolypen: Telestidae.
  2) Stolonen zu Platten verschmolzen: Tubiporidae.
  3) Stolonen unregelmäßig angeordnet und durch Cönenchymmasse verschmolzen:
    a) Stolonen durch reichliche Cönenchymmasse verschmolzen: Xeniidae, Alcyoniidae.
    b) Stolonen durch spärliches, hautartiges Cönenchym verschmolzen: Nephthyidae, Siphonogorgiidae

Von dem Verhalten der Stolonen in erster Linie ist der Habitus der Kolonien abhängig. Man kann folgende Haupthabitusformen bei den Alcyonaceen unterscheiden:

1) Kolonien, bei denen aufrechte Polypen von freien kriechenden Stolonen entspringen: Cornularia, Clavularia (pars).

2) Kolonien, bei denen aufrechte Polypen von einer Basalmembran entspringen: Clavularia (pars), Sympodium.
3) Kolonien, bei denen aufrechte Polypen von einer Basalmembran entspringen und in verschiedener Höhe durch freie Stolonen verbunden sind: Clavularia (pars).
4) Kolonien, deren parallel nebeneinander stehende Polypenröhren durch horizontale Querbrücken verbunden sind: Tubiporidae.
5) Doldenförmige Kolonien: Xenia.
6) Massige Kolonien mit lappig geteilter Oberfläche: Alcyonium, Lobophytum, Helioporiden.
7) Massige Kolonien mit gefalteter Oberfläche: Simularia.
8) Pilzförmige Kolonien: Sarcophytum. Metalcyonium.
9) Buschförmige Kolonien: Cespitularia. Organidae.
10) Baumförmige Kolonien: Telestidae, Nephthyidae, Siphonogorgiidae.

Das Retraktionsvermögen der Polypen ist wesentlich abhängig von der stärkeren oder schwächeren Ausbildung des Cönenchyms. Es fehlt vollkommen allen Xeniiden und typischen Nephthyiden, sowie den Gattungen Cornularia, Coelogorgia und Schizophytum, ist dagegen in mehr oder weniger hohem Grade ausgebildet bei allen Tubiporiden, Alcyoniiden, Siphonogorgiiden und Helioporiden, den meisten Telestiden, den alcyonidenartigen Nephthyiden, den Gattungen Sympodium und Organidus und einem Teil der Gattung Clavularia.

Die Anordnung der Polypen spielt besonders bei den Nephthyiden als generischer Charakter eine Rolle. Hier hat man zu unterscheiden: 1) in Kätzchen stehende Polypen, 2) in Bündeln stehende Polypen, 3) einzeln stehende Polypen.

Arbeitsteilung, und zwar Dimorphismus der Polypen, kommt nur bei den 3 Alcyoniidengattungen Sarcophytum, Lobophytum und Anthomastus mit Sicherheit vor. Bei den Xeniiden ist sie mindestens zweifelhaft.

Zu den wichtigsten Unterscheidungscharakteren der Arten und teilweise auch der Gattungen und Familien der Alcyonaceen gehört die Skelettbildung. Die nur bei einigen Clavularien,

Xeniiden und Ammotheen fehlenden Skelette sind teils Ekto-, teils Mesoskelette. Jene haben eine geringe Verbreitung und kommen dann entweder allein oder in Verbindung mit dem Mesoskelett vor. Dieses besteht meist aus isolierten Kalkspicula (Stückelskelett), in selteneren Fällen aus Kalkröhren (Röhrenskelett), die bei den Tubiporiden durch Verschmelzung von Spicula entstanden sind, bei den Helioporiden aber einen derartigen Ursprung nicht erkennen lassen.

Berücksichtigt man alle diese Verhältnisse, so ergeben sich folgende Hauptmodifikationen der Skelettbildung bei den Alcyonaceen (vergl. auch Koch, 46, S. 11):

I. Skelett fehlt: Einige Clavularien.
„ Xeniiden.
„ Ammotheen.

II. Nur Ektoskelett: Cornularia.

III. Nur Mesoskelett:

1) Stückelskelett: Mehrzahl der Clavulariiden.
„ „ Telestiden.
„ „ Xeniiden.
„ „ Nephthyiden.
Alle Organiden.
„ Alcyoniiden.
„ Siphonogorgiiden.

2) Röhrenskelett:

a) aus verschmolzenen Spicula gebildet:
Tubiporiden.

b) nicht aus Spicula gebildet:
Helioporiden.

IV. Ekto- und Mesoskelett:
Telesto (pars).

Die für die Unterscheidung der Species so wichtigen Elemente des Stückelskeletts, die Spicula, können ihrer Lage nach in folgende Gruppen geordnet werden:

I. Polypenspicula:

1) Spicula des Mauerblatts.
a) Spicula des Polypenkelchs,
b) „ „ Polypenstiels.

2) Spicula der Tentakeln.
a) Spicula der Tentakelachse,
b) „ „ Pinnulae.

3) Spicula des Schlundrohrs.

4) „ der Septen.

II. Cönenchymspicula:
1) Rindenspicula.
2) Innere Cönenchymspicula.

Bei jeder dieser Gruppen sind zu berücksichtigen: 1) Anordnung, 2) Menge, 3) Gestalt und 4) Größe der Spicula.

Die Hauptformen der Spicula bei den Alcyonaceen sind folgende:

I. Spindeln:
1) Massige einfache Spindeln mit unregelmäßig angeordneten Warzen: Viele Clavulariiden.
„ Telestiden.
„ Alcyoniiden.
„ Nephthyiden.
Alle Siphonogorgiiden.
Organidus.
2) Massige einfache Spindeln mit gürtelförmig angeordneten Warzen: Lobophytum.
3) Massige mehrspitzige oder verästelte Spindeln: Mehrere Alcyoniiden.
4) Schlanke Spindeln mit unregelmäßig angeordneten Warzen: Teil der Ammotheen.
5) Schlanke Spindeln mit Warzen nur an beiden Enden: Teil der Ammotheen.
6) Bogenförmige Spindeln: Teil der Ammotheen.

II. Stäbe, unregelmäßig mit Warzen besetzt: Sarcophytum.

III. Walzen:
1) Walzen mit unregelmäßig angeordneten Warzen: Viele Alcyoniiden.
2) Walzen mit gürtelförmig angeordneten Warzen: Lobophytum.

IV. Keulen:
1) Gewöhnliche Keulen: Mehrzahl der Alcyoniiden.
Teil der Nephthyiden.
2) Blattkeulen: Teil der Alcyoniiden.

V. Sterne:
1) Zwillinge: Viele Alcyoniiden.
„ Nephthyiden.
2) Drillinge: Viele Alcyoniiden.
„ Nephthyiden.

3) Vierlinge: Schizophytum.
Viele Alcyoniiden.
„ Nephthyiden.

VI. Hanteln:
1) Doppelkugeln: Viele Alcyoniiden.
2) Doppelkeulen: Viele Alcyoniiden.
3) Doppelsterne: Viele Alcyoniiden.

VII. Scheiben:
1) Runde Scheiben: Einige Clavularien.
2) Elliptische Scheiben: Mehrzahl der Xeniiden.
3) Polygonale Platten: Scleranthelia.

Da, wo die Skelettbildung nicht oder nur in beschränktem Maße zur Artunterscheidung herangezogen werden kann, wie z. B. bei den Xeniiden, ist der Bau der Tentakeln als systematischer Charakter zu verwerten. Dabei kommen in Betracht: 1) die Gestalt der Pinnulae, 2) die Anordnung der Pinnulae, 3) die Gestalt der Tentakelachse.

Systematische Merkmale von mehr untergeordneter Bedeutung sind endlich Form und Größe der Polypen sowie die Farbe der Kolonien und ihrer Teile.

Zahl der Arten: Nach der von mir vorgenommenen Durchsicht der Litteratur beträgt die Zahl der bis jetzt bekannten Alcyonaceen-Species 335. Diese verteilen sich in folgender Weise auf die 32 Gattungen und 9 Familien:

Fam. Clavulariidae Hickson.	66
Genus: Cornularia Lm.	2
„ Clavularia Q. G.	43
„ Sympodium Ehrbg.	18
„ Callipodium Verrill	2
„ Anthopodium Verrill	1
Fam. Telestidae (M.-E.).	13
Genus: Scleranthelia Th. Stud.	1
„ Telesto Lmx.	10
„ Pseudogorgia Köll.	1
„ Coelogorgia M.-E.	1
Fam. Tubiporidae Gr.	8
Genus: Tubipora L.	8
Fam. Xeniidae Verrill	25
Genus: Xenia Sav.	20
„ Cespitularia Val.	5

Fam. Organidae Dan.		2
	Genus: Organidus Dan.	1
	„ Schizophytum Th. Stud.	1
Fam. Alcyoniidae Verrill		65
	Genus: Nidalia Gr.	8
	„ Sinularia n. g.	1
	„ Alcyonium L.	29
	„ Krystallofanes Dan.	1
	„ Sarakka Dan.	1
	„ Daniela v. Koch	1
	„ Metalcyonium Pfeffer	3
	„ Paralcyonium M.-E.	1
	„ Sarcophytum Less.	13
	„ Lobophytum Marenz.	3
	„ Anthomastus Verrill	4
Fam. Nephthyidae Verrill.		143
	Genus: Paraspongodes Kükth.	38
	„ Spongodes Less.	69
	„ Ammothea Sav.	19
	„ Nephthya Sav.	17
Fam. Siphonogorgiidae (Köll.)		12
	Genus: Siphonogorgia Köll.	9
	„ Chironephthya Th. Stud.	3
Fam. Helioporidae Moseley		1
	Genus: Heliopora Blainv.	1

Geographische Verbreitung. Ich habe mich bemüht, in dieser Arbeit das in der Litteratur vorhandene Thatsachenmaterial über die geographische Verbreitung der Alcyonaceen möglichst vollständig zusammenzutragen und glaube, daß diese Zusammenstellung einem künftigen Bearbeiter der Korallenchorologie von einigem Nutzen sein kann. Jetzt schon allgemeine chorologische Lehrsätze aus diesen Thatsachen ableiten zu wollen, erscheint mir verfrüht. Die verschiedenen Teile der Oceane sind in Bezug auf die Verbreitung der Alcyonaceen bis jetzt noch sehr ungleichmäßig erforscht. Von einigen Orten, an denen einzelne Forscher längere Zeit hindurch verweilt haben (z. B. Ternate [Kükenthal], Tumbatu [Stuhlmann]), ist eine Fülle von Arten bekannt, während aus anderen Meeresteilen, die der genaueren Untersuchung noch nicht unterzogen worden sind, nur wenige oder gar keine Arten vorliegen.

Von größeren Expeditionen zur Erforschung der Meere haben

besonders folgende die Kenntnis der geographischen Verbreitung der Alcyonaceen wesentlich gefördert: 1) Dumont d'Urville's Reise mit dem Astrolabe 1826—1829 (77), 2) Wilkes' United States Exploring Expedition 1838—1842 (12 u. 13), 3) die Erdumsegelung des Challenger 1873—1876 (108), 4) die Erdumseglung der Gazelle 1874—1876 (87), 5) die Norske Nordhavsexpedition 1876—1878 (14), 6) die Campagne der Yacht l'Hirondelle 1886—1888 (91).

Die Zoologen der zuerst erwähnten Expedition Quoy und Gaimard (77) haben durch gute Beschreibungen und Abbildungen die Kenntnis der Alcyonaceen nicht unwesentlich erweitert. In ihrer Bearbeitung der zoologischen Ergebnisse der Reise des Astrolabe führen sie 16 neue Arten auf: 1 Tubipora, 2 Clavularien, 2 Cornularien und 11 Alcyonien.

Die Sammlungen der amerikanischen „United States Exploring Expedition" unter Kapitän Wilkes hat Dana (12) in seinem fundamentalen Werk über die Zoophyten, dessen Text 1846, dessen kostbarer mit 61 farbigen Tafeln ausgestatteter Atlas 1849 erschien, bearbeitet. 10 Jahre später gab er eine synoptische Zusammenstellung der in seinem Hauptwerk enthaltenen Arten (13). Von Alcyonaceen werden darin 15 Arten erwähnt, darunter 10 neue (Rhizoxenia 1, Xenia 1, Alcyonium 5, Tubipora 2, Heliopora 1).

Die Alcyonaceen der Gazelle fanden ihre Bearbeitung durc Studer (87). Er führt 16 Arten auf, darunter 5 neue, und 1 neue Gattung (Clavularia 2, Anthelia 1, Scleranthelia 1, Nidalia 1).

Derselbe Autor bearbeitete auch die Alcyonaceenausbeute der Yacht l'Hirondelle (91). Diese belief sich auf 10 Arten, worunter 7 neue waren (Eunephthya 1, Voeringia 1, Anthomastus 1, Alcyonium 1, Schizophytum 1, Callipodium 1, Clavularia 1).

Die Alcyonaceen der Norske Nordhavsexpedition fanden ihre Bearbeitung durch Danielssen (14). Er beschreibt nicht weniger als 9 neue Genera und 33 neue Species, deren Zahl jedoch neuerdings sehr reduziert werden mußte (67).

Die bedeutendste Erweiterung unserer Alcyonaceenkenntnis in neuerer Zeit ist der Expedition des Challenger zu verdanken. Das reiche von ihm zusammengebrachte Material gab seinen Bearbeitern Wright und Studer (108) Veranlassung zu einer zusammenhängenden Bearbeitung der ganzen Gruppe, die — wenn auch im einzelnen seither vielfach verbessert — doch noch heute die Grundlage für die Systematik und Chorologie der Alcyonaceen bildet. Sie enthält die erste gründlichere Darstellung

der horizontalen und vertikalen Verbreitung dieser Tiergruppe. Nicht weniger als 67 Arten hat der Challenger gedredgt, die allen Familien der Alcyonaceen mit Ausnahme der Organiden angehören. Von diesen 67 Arten waren 46 neu. Folgende Uebersicht zeigt am besten die außerordentliche Bedeutung, die die Challengerreise für die Kenntnis der Alcyonaceen besitzt:

	überhaupt gedredgte Arten	neue Arten
Cornulariden:	6	6
Clavularia	3	3
Sympodium	3	3
Telestiden:	5	2
Telesto	4	2
Coelogorgia	1	—
Tubiporiden:	1	—
Tubipora	1	—
Xeniiden:	1	—
Xenia	1	—
Alcyoniiden:	14	10
Bellonella	1	—
Alcyonium	3	3
Sarakka	1	—
Sarcophytum	6	4
Lobophytum	1	1
Anthomastus	2	2
Nephthyiden:	34	24
Eunephthya	1	1
Spongodes	28	18
Paranephthya	1	1
Scleronephthya	1	1
Chironephthya	3	3
Siphonogorgiiden:	5	4
Siphonogorgia	5	4
Helioporiden:	1	—
Heliopora	1	—

Von einzelnen Faunen, die eine gesonderte Bearbeitung erfahren haben, erwähne ich zunächst die des Golfes von Neapel, die v. Koch (47) behandelt hat. Er giebt eingehende Beschreibungen von 10 Arten: Cornularia 1, Clavularia 2 (1 neue), Rhizoxenia 1, Alcyonium 3, Daniela 1 (neu), Cereopsis 1 (neu), Paralcyonium 1.

Die Alcyonaceenfauna des Roten Meeres haben EHRENBERG (17) und KLUNZINGER (43) dargestellt. EHRENBERG kennt bereits 34 Species, von denen er aber nur kurze Diagnosen giebt. Sie verteilen sich auf die einzelnen Gattungen wie folgt: Xenia 3, Anthelia 3, Rhizoxenia 1, Tubipora 3, Halcyonium 1, Lobularia 12, Ammothea 2, Nephthya 2, Sympodium 7. — KLUNZINGER'S Arbeit ist wesentlich eine Revision der EHRENBERG'schen Arten. Er giebt ausführlichere Beschreibungen und veröffentlicht die von EHRENBERG hinterlassenen Abbildungen. Die 29 von ihm untersuchten Arten verteilen sich folgendermaßen auf die Gattungen: Alcyonium 8 (darunter 3 neue), Sarcophytum 3, Ammothea 2, Nephthya 1, Spongodes 3, Xenia 2, Sympodium 4, Anthelia 2, Monoxenia 1, Tubipora 2, Siphonogorgia 1 (neu).

Eine gesonderte Behandlung hat ferner in neuerer Zeit (1896) die Alcyonaceenfauna der Molukkeninsel Ternate durch SCHENK (84) und KÜKENTHAL (56 u. 57) erfahren. SCHENK behandelt die Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden, KÜKENTHAL die Nephthyiden und Siphonogorgiiden des Littorals von Ternate. Es weisen diese Arbeiten einen überraschenden Reichtum an neuen Formen auf, wie sich aus folgender Uebersicht ergiebt:

	überhaupt gedredgte Arten	neue Arten
Clavulariiden:	3	3
Clavularia	3	3
Xeniiden:	8	8
Xenia	8	8
Alcyoniiden:	8	5
Alcyonium	2	—
Sarcophytum	6	5
Nephthyiden:	17	16
Nephthya	6	5
Spongodes	9	9
Ammothea	1	1
Paraspongodes	1	1
Siphonogorgiiden:	4	2
Siphonogorgia	4	2

Von den 40 von KÜKENTHAL gesammelten Alcyonaceen waren also nicht weniger als 34 neu.

Auch ein großer Teil der in vorliegender Arbeit beschriebenen Alcyonaceen gehört dem Gebiet des Indischen Oceans an,

nämlich alle mir vom Hamburger Museum zur Verfügung gestellten Arten und ein Teil der Species des Berliner Museums. Jene sind größtenteils von Stuhlmann im Jahre 1889 an der Ostküste Afrikas in der Meeresstraße zwischen Kokotoni auf Sansibar und der kleinen Insel Tumbatu gesammelt worden. Im ganzen sind 51 der hier bearbeiteten Arten ostafrikanische und zwar:

Clavulariiden:	8	darunter	4	neue
Clavularia	5	"	3	"
Sympodium	3	"	1	"
Telestiden:	1			
Coelogorgia	1			
Tubiporiden:	2			
Tubipora	2			
Xeniiden:	12	"	8	"
Xenia	10	"	6	"
Cespitularia	2	"	2	"
Alcyoniiden:	10	"	4	"
Nidalia	1	"	1	"
Sinularia	1	"	1	"
Alcyonium	4	"	2	"
Sarcophytum	3			
Lobophytum	1			
Nephthyiden:	18	"	15	"
Ammothea	15	"	12	"
Paraspongodes	—			
Nephthya	—			
Spongodes	3	"	3	"

Die übrigen der hier behandelten Arten haben folgende Fundorte:

Grönland:	Paraspongodes	1
Japan:	Spongodes	1
China:	Nephthya	1
	Spongodes	2 (neu)
Philippinen:	Clavularia	1
	Nidalia	1 (neu)
	Alcyonium	2
	Ammothea	1 (neu)
	Nephthya	1
	Spongodes	1 (neu)

Ceylon:	Alcyonium	2	(1 neue)
Australinseln:	Alcyonium	1	
	Lobophytum	1	
	Spongodes	1	(neu)
Polynesien:	Alcyonium	2	
	Sarcophytum	2	(1 neue)
Brasilien:	Telesto	1	

Von weiteren faunistischen Arbeiten seien endlich noch die von Duchassaing und Michelotti (15) über die Alcyonaceen der Antillen, sowie die von Koren, Danielssen und Grieg über die Alcyonaceen der norwegischen Küste erwähnt. Koren und Danielssen (54) beschreiben 1883 in ihrem Werk: „Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhörende Norges Fauna“ 11 neue Alcyonaceen der norwegischen Küste. Grieg (31 u. 32) hat die Ergebnisse seiner Untersuchungen in mehreren kleineren Arbeiten in „Bergens Museums Aarsberetning“ niedergelegt.

Von den 9 Familien der Alcyonaceen sind nach unseren jetzigen Kenntnissen 5 in ihrer Verbreitung auf die warmen Meere beschränkt, nämlich die Telestiden, Tubiporiden, Xeniiden (mit einer fraglichen Ausnahme), Siphonogorgiiden und Helioporiden. Von den 4 übrigen Familien kommen die Clavulariiden, Alcyoniiden und Nephthyiden in allen Zonen vor, während Vertreter der Organiden bis jetzt nur in den kalten und gemäßigten Meeren gefunden worden sind. Aber auch von den kosmopolitischen Familien sind die meisten Bewohner der wärmeren Meere. Die überwiegende Mehrzahl der Alcyonaceen — gegen 200 Arten — lebt also in den Tropengegenden oder in den zunächst daran angrenzenden Gebieten. Eine geringere Zahl — gegen 60 Arten — bewohnt die gemäßigten Zonen, und eine noch kleinere — gegen 20 Arten — ist in den arktischen Regionen zu Hause. Aus dem bis jetzt vorliegenden Thatsachenmaterial ergiebt sich also im allgemeinen eine Abnahme der Artenzahl mit der Zunahme der geographischen Breite.

Betrachtet man die Verteilung der Alcyonaceen mit Rücksicht auf die Küsten der fünf Kontinente, so ergeben sich unter den 332 Species, deren Fundorte bekannt sind, als:

asiatische:	114 Arten	europäische	44 Arten
afrikanische	86 „	amerikanische	28 „
australische	67 „		

Bedenkt man, daß fast alle afrikanischen Alcyonaceen der Ostküste des Kontinents angehören, so läßt sich aus vorstehenden Ziffern entnehmen, daß die überwiegende Mehrzahl der bekannten Alcyonaceen dem Indopacifischen Ocean, die bedeutende Minderheit dem Atlantischen Ocean angehört. Das nördliche Eismeer beherbergt gegen 20 bekannte Arten (meist Nephthyiden der Gattung Paraspongodes); das südliche Eismeer ist in dieser Hinsicht noch so gut wie gar nicht erforscht.

Der Verbreitungsbezirk der einzelnen Gattungen der Alcyonaceen ist ein sehr verschiedener. Sehr weit verbreitet sind die Gattungen Clavularia, Cornularia, Sympodium, Telesto, Alcyonium, Sarakka, Nidalia, Anthomastus und Paraspongodes. Auf einen engern Bezirk beschränkt sind die Gattungen: Tubipora, Xenia, Cespitularia, Metalcyonium, Sarcophytum, Lobophytum, Spongodes, Nephthya, Ammothea, Siphonogorgia und Heliopora. Bisher nur an je einem Ort aufgefunden wurden die Genera: Anthopodium, Scleranthelia, Coelogorgia, Pseudogorgia, Organidus, Schizophytum, Sinularia, Krystallofanes, Daniela und Paralcyonium.

Das Verbreitungsgebiet der meisten Arten scheint ein sehr beschränktes zu sein. Die Mehrzahl der Species ist bisher nur an je einem Fundort gesammelt worden.

Bathymetrische Verbreitung. Die Kenntnis der Tiefen, in denen die Alcyonaceen leben, ist besonders durch die Expedition des Challenger, die Norske Nordhavsexpedition und die Reisen Kükenthal's nach Spitzbergen und den Molukken gefördert worden. Ich habe bei den einzelnen Familien die Ergebnisse dieser Forschungen übersichtlich zusammengestellt. Sie beziehen sich auf 166 Arten. Von diesen wurden gefunden in Tiefen von:

0—100	Faden:	117	Species	900—1000	Faden:	1	Species
100—200	„	28	„	1000—1100	„	2	„
200—300	„	9	„	1100—1200	„	1	„
300—400	„	5	„	1200—1300	„	1	„
400—500	„	4	„	1300—1400	„	—	
500—600	„	2	„	1400—1500	„	—	
600—700	„	9	„	1500—1600	„	1	„
700—800	„	1	„	1600—1700	„	1	„
800—900	„	—					

Nur 34 Arten sind bis jetzt in mehr als einer Tiefe gedredgt worden. Die Schwankungen betragen:

bei 16 Species:	1—10 Faden		bei 1 Species:	112 Faden
„ 2 „	10—20 „		„ 1 „	231 „
„ 2 „	20—30 „		„ 1 „	243 „
„ 5 „	30—40 „		„ 1 „	435 „
„ 1 „	50 „		„ 1 „	629 „
„ 1 „	67 „		„ 1 „	723 „
„ 1 „	100 „			

In seiner Arbeit über die Nephthyiden von Ternate weist Kükenthal (56) darauf hin, daß die in größern Tiefen lebenden Formen eine bedeutend stärkere Spiculaentwickelung aufzuweisen haben, als die Formen des seichteren Wassers. Der Grund liegt nach ihm darin, daß die Brandung die starren Formen zerbrechen würde, die deshalb das tiefere ruhigere Wasser aufsuchen.

I. Familie: **Clavulariidae** Hickson.

Litteratur:

1) Lamouroux, Bulletin de la Soc. philomatique, 1812.
2) — Polypiers flexibles, 1816, p. 232.
3) Lamarck, Hist. nat. des animaux sans vertèbres, T. II, Paris 1816, p. 111 u. 407.
4) Savigny, Description de l'Egypte, Hist. nat., T. I, 4. partie, Paris, p. 228; Pl. T. II, Paris 1817, Polypes, Pl. I, Fig. 4—7.
5) Lamouroux, Expos. méth. des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821, p. 17.
6) Lesson, Voyage de la Coquille, Zooph. 1825, p. 87.
7) Blainville, Dict. d. sci. nat., T. X, 1830, p. 499.
8) Quoy et Gaimard, Voyage de découvertes de l'Astrolabe, Zool., Paris 1833, p. 260 ff., Pl. XXI, Fig. 10—12, 13—16.
9) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 54, 55 u. 61.
10) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 498.
11) Johnston, History of British Zoophytes, Vol. I, 1847, p. 179.
12) Philippi, Zool. Beob. Archiv f. Naturg., 1842, T. I, S. 36.
13) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 627.
14) Koren og Danielssen, Fauna littoralis norvegicae, Part. II, 1856, p. 65.
15) Milne-Edwards, Hist. nat. des Corall., T. I, Paris 1857, p. 104 ff.
16) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 120 ff.
17) Duchassaing et Michelotti, Sur les Corall. d. Antilles. Mem. della R. Accad. d. Torino, II, T. XIX, 1860, p. 292 u. 310.

18) Kölliker, Icones Histologicae, Abt. II, Heft 1, 1865, p. 141, Taf. XII, Fig. 10, 11.
19) — Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg, N. F. Bd. II, Heft 1, S. 12.
20) Wright, Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. V, 1865, p. 213—217.
21) Verrill, Classification of Polyps. Proc. of the Essex Inst., Vol. IV, Salem 1866, p. 148.
22) F. Müller, Archiv f. Naturg., Jahrg. XXIII, 1867, S. 56, Anm.
23) Verrill, Notes on Radiata. Trans. Connecticut Acad., Vol. I, 1867—1871, Part 2, No. 6, p. 455.
24) — Critical Remarks on the Halcyonoid Polyps in the Museum of Yale College. Am. J. Sci. and Arts, Vol. XLV, 1868, p. 416.
25) Gray, Descriptions of some new genera and species of Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4. Ser., Vol. III, 1869, p. 21.
26) Kent, Two new genera of Alcyonoid Corals. Quart. J. Micr. Sci., Vol. X, 1870, p. 397, Pl. XXI.
27) Verrill, Radiata from the coast of North Carolina. Am. J. Sc. and Arts, Ser. 3, Vol. III, 1872, p. 434.
28) — Results of recent dredging expeditions on the coast of New England. Am. J. Sc. and Arts, Ser. 3, Vol. VII, 1874, p. 40.
29) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, I, Berlin 1877, S. 42.
30) Studer, Alcyonaria der Gazelle. Monatsber. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin, Oktob. 1878, S. 632, Pl. I, Fig. 4.
31) Koch, Das Skelett d. Alcyonarien. Morph. Jahrb., Bd. IV, 1878, S. 447.
32) — Anatomie der Clavularia prolifera n. sp. Morph. Jahrb., Bd. VII, 1882, S. 467.
33) Koren og Danielssen, Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhörende Norges Fauna. Bergens Museum, 1883.
34) Kowalewsky et Marion, Documents pour l'histoire embryogénique des Alcyonaires. Ann. du Musée de Marseille, Vol. I, Mém. 4, 1883.
35) Herdman, On the structure of Sarcodictyon. Proceed. Roy. Soc. Edinb., Vol. VIII, 1883, p. 31 ff.
36) Danielssen, Norske Nordhavs Expedition, Alcyonida, 1887, p. 138.
37) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. f. Naturg., Jahrg. LIII, 1887.
38) Koch, Die Gorgoniden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XV. Monographie, Berlin 1887.
39) Grieg, To nye Cornularier fra den Norske kyst. Bergens Museum, 1888, No. 2.
40) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria collected by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XI u. 252.
41) Koch, Die Alcyonaceen des Golfes von Neapel. Mitt. aus der Zool. Stat. in Neapel, Bd. IX, 1891, S. 652.
42) — Die systematische Stellung von Sympodium coralloides Pall. Zool. Jahrb., Bd. V, Jena 1891, S. 76.

43) Hickson, A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera. Trans. Zool. Soc. London, Vol. XIII, Part 13, 1895.
44) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate. Kükenthal, Ergebn. einer zool. Forschungsreise i. d. Molukken und auf Borneo. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellschaft, Bd. XXIII, Heft 1, Frankfurt a. M. 1896, S. 43 ff.

Synonyma: Cornulariadae Dana (13).
Cornulariadae Köll. (18).
Cornularinae M.-E. (15).
Cornularidae Verrill (21).
Cornularinae Klzgr. (29).
Cornularida v. Koch (31).
Cornulariidae Stud.-Wright (40) (pars).
Clavulariidae Hickson (43).

Diagnose: Alcyonaceen, deren Polypen durch kriechende Stolonen oder Stolonenplatten verbunden sind, aus denen die Knospen hervorgehen. Die Basen der Polypen verschiedenen Alters liegen in gleicher Höhe. Polypen daher von nahezu gleicher Länge.

Historisches: Die Familie der Clavulariiden wurde unter dem Namen Cornulariadae im Jahre 1846 von Dana (13 u. 16) begründet. Die Diagnose lautete: „Coralligenous Alcyonaria; the coralla corneous, tubular.“ Dana rechnet zu der neuen Familie nur die Gattung Cornularia, die bereits 1816 von Lamarck (3) aufgestellt, aber mit den Gattungen Plumatella, Tubularia und Campanularia zu der Gruppe der „Polypiers vaginiformes“ vereinigt worden war. Lamouroux (5) stellte sie 1821 sogar direkt zu den Tubularien. Lamarck hat folgende Gattungsdiagnose gegeben: „Polypier fixé par sa base, corné; à tiges simples, infundibiliformes, redressées, contenant chacune un polype. Polypes solitaires, terminaux; à bouche munnie de huit tentacules pinnés, disposés sur un seul rang“. Dana (13 u. 16) diagnostiziert präciser so: „Non acrogenous Cornularidae producing corneous tubular coralla, and budding by means of creeping filiform shoots.“

Eine wesentliche Erweiterung erfährt die Familie der Cornulariden im Jahre 1857 durch Milne-Edwards (15). Er vereinigt in seiner Unterfamilie der Cornularinae 7 Gattungen, von denen 6 bereits früher beschrieben, aber meist zu ganz verschiedenen Gruppen gestellt worden waren, nämlich außer Cornularia noch Clavularia, Rhizoxenia, Sarcodictyon und Anthelia. Dazu kommt die von Milne-Edwards neu geschaffene Gattung Haimea, die später (1865) Wright (20) in eine besondere Familie an die Basis

der Alcyonaceen stellt. Sieht man von der Einbeziehung der solitären Polypen ab, so ist die von Milne-Edwards gegebene Familiendiagnose noch heute giltig: „Alcyonides isolés ou réunis côte à côte sur une expansion basilaire stoloniforme ou membraniforme.“

Von den eben erwähnten neu eingefügten Cornularidengattungen ist Anthelia die älteste. Sie wird bereits 1816 von Lamarck (3) in seiner „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres“ aufgeführt und nach den nicht veröffentlichten Beschreibungen Savigny's mit folgenden Worten charakterisiert: „Corps commun étendu en plaque mince, presqu'aplatie sur les corps marins. Les polypes non rétractiles, saillans, droits et serrés, occupant la surface du corps commun; 8 tentacules pectinés“. Eine Abbildung der einzigen Lamarck bekannten Art, Anthelia glauca aus dem Roten Meer, erscheint 1817 in Savigny's (4) großem Atlas zur „Description de l'Egypte“. Lamarck vereinigt die Gattung Anthelia mit den Gattungen Xenia, Ammothea und Lobularia in seiner Gruppe der „Polypi tubiferi“. Ehrenberg (9) stellt sie später (1834) mit Xenia und Rhizoxenia zu seiner Familie der Xenina, und dasselbe thut Dana (13 u. 16). Erst Milne-Edwards (15) erkennt ihre nahe Verwandtschaft mit Cornularia und Clavularia. Er legt in der Diagnose das Hauptgewicht auf die membranöse Basis und die Nichtretraktilität der Polypen.

Die Gattung Clavularia wurde im Jahre 1830 von Quoy und Gaimard (8) mit folgender Diagnose begründet: „Animaux cylindriques à huit tentacules pinnés, contenus dans des tubes claviformes, coriaces, striés, subpédiculés, fixes et agglomérés“. Sie stellen die neue Gattung mit Tubipora, Cornularia und Alcyonium zu ihrer Gruppe der Tubiporiden. Den Unterschied der beiden nahe verwandten Gattungen Cornularia und Clavularia präcisiert Milne-Edwards zuerst genauer. Er sieht ihn in dem Vorhandensein von großen Spicula und dem Mangel eines Hornskeletts bei Clavularia, dem Fehlen aller Kalkkörper und dem Besitz eines Hornskeletts bei Cornularia. Beide Gattungen sollen sich von Anthelia hauptsächlich durch die aus Stolonen und nicht aus einer zusammenhängenden Membran bestehende Basis unterscheiden.

Eine weitere Gattung, Rhizoxenia, gründet Ehrenberg (9) im Jahre 1834 für die früher (1825) von Lesson (6) beschriebene Species Zoantha thalassantha und stellt sie mit Xenia und Anthelia zu seiner Familie der Xenina unter der Charakteristik „basi communi filiformi consociata et stolonibus gemmipara“. Von

Cornularia soll sie sich durch den Mangel des Panzers unterscheiden. Nach Blainville (10) ist dies kein genügendes Gattungsmerkmal, und er vereinigt deshalb (1834) Rhizoxenia und Cornularia zu einer Gattung. Dana (13 u. 16) und Milne-Edwards (15) behalten dagegen die Gattung Rhizoxenia bei und legen bei ihrer Charakteristik das Hauptgewicht auf die Nichtretraktilität der Polypen. Milne-Edwards identifiziert mit Rhizoxenia die von Philippi (12) im Jahre 1842 geschaffene Gattung Evagora.

In demselben Jahr wie Rhizoxenia gründet Ehrenberg (9) die Gattung Sympodium mit der Diagnose: „basi membranacea effusa, polypis retractilibus, stipite carentibus", verwertet aber ihre nahe Verwandtschaft mit Anthelia, Clavularia und Rhizoxenia nicht in der Systematik, sondern stellt sie mit Halcyonium, Lobularia, Ammothea, Nephthya und Cioda zu seiner Familie der Halcyonina. Milne-Edwards (15) dagegen sellt sie zu den Cornularinae, in nächste Nähe von Anthelia. In neuerer Zeit hat Koch (42) darauf hingewiesen, daß wir es in Sympodium wahrscheinlich mit einer künstlichen Gruppe zu thun haben, die heterogene Elemente in sich vereinigt.

Das letzte der Milne-Edwards'schen Cornularinengenera Sarcodictyon, wurde im Jahre 1847 von Forbes (11) für eine kleine Form gegründet, deren Polypen vollständig in ein aus bandförmigen Strängen gebildetes Stolon zurückziehbar sind. Forbes hält sie für nahe verwandt mit Alcyonium, von der „it differs merely in the stoloniferous method of growth". Milne-Edwards (15) legt das Hauptgewicht auf die Warzenform der Polypen.

Ueber 30 Jahre vergehen nach dem Erscheinen des großen Werkes von Milne-Edwards, ehe eine neue zusammenfassende Darstellung der Familie der Clavulariiden versucht wird. Die Bearbeitung der Challenger-Alcyonarien durch Wright und Studer (40) giebt dazu Veranlassung. Die Zahl der Gattungen ist hier auf mehr als das Doppelte der frühern, nämlich auf 16 angewachsen. Davon sind 6 von Milne-Edwards übernommen (Haimea ist ausgeschieden), 10 neu hinzugefügt worden. Von diesen 10 waren 2 bereits Milne-Edwards bekannt, nämlich Telesto und Coelogorgia, wurden von ihm aber nicht zu den Cornularinae gestellt; die übrigen 8 (Erythropodium Köll., Pseudogorgia Köll., Cyathopodium Verrill, Callipodium Verrill, Anthopodium Verrill, Cornulariella Verrill, Gymnosarca Kent, Scleranthelia Th. Stud.) sind erst nach dem Erscheinen des grundlegenden Werkes von Milne-Edwards aufgestellt und von ihren Autoren sehr verschiedenen Gruppen der Alcyonarien zugerechnet worden.

Die Gattung Telesto wurde bereits 1812 von LAMOUROUX (1 u. 2) begründet und mit folgender Diagnose zu den Tubularien gestellt: „Polypier phytoide, rameux, fistuleux, cretacéo-membraneux, opaque, strié longitudinalement.“ LAMARCK (3) sieht in den von LAMOUROUX beschriebenen Formen koloniebildende Ascidien. DANA (13 u. 16) stellt die Gattung 1848 mit Aulopora, Tubipora und Syringopora zu den Tubiporiden und giebt die Diagnose: „Acrogenous, segregato-ramose; polyps retractile; tubes semicalcareous“. MILNE-EDWARDS (15) bildet aus ihr eine besondere, den Cornularinae gleichwertige Unterfamilie Telestinae, die durch den baumförmigen Habitus der einzelnen Stämme charakterisiert sein soll. 1869 teilt GRAY (25) sein mit Telesto identisches Genus Telesco in 3 Untergattungen: Telesco, Telescella und Alexella. Zu Telesto zu stellen ist auch die von FRITZ MÜLLER (22) 1867 beschriebene Carijoa rupicola sowie die von KOCH (31) 1882 untersuchte Clavularia prolifera. WRIGHT und STUDER (40) geben folgende Diagnose von Telesto: „From a membranous base or from stolons the axial polyps with deep gastral cavities arise; from their body walls lateral polyps bud forth; the polyp structure is in general like that in Clavularia. The walls of the polyp calyces, into which the anterior tentacular portion may be retracted, contain spicules. These are sometimes united together by a horny substance.“

Die Gattung Coelogorgia schuf MILNE-EDWARDS (15) 1857 für die von VALENCIENNES aufgestellte Species Lobularia palmosa. Er stellt sie mit folgender Diagnose zu den Gorgoniden: „Polypiéroïde arborescent, dont l'axe est occupé par une cavité cylindrique commune, au lieu d'une tige sclérobasique, comme si le tissu épithélique avait avorté.“ Nach WRIGHT und STUDER (40) ist „the stem formed by an axial polyp, which is attached by stolonlike processes; from its body wall branchlike axial polyps of a second order arise, which may again bear lateral polyps. The polyps are not retractile.“

Zu den Gorgoniden rechnet auch KÖLLIKER (18 u. 19) die beiden von ihm geschaffenen Genera Erythropodium und Pseudogorgia. KÖLLIKER's Erythropodium carybaeorum ist identisch mit der von DUCHASSAING und MICHELOTTI (17) 1860 beschriebenen Xenia carybaeorum. Nach WRIGHT und STUDER (40) hat die Kolonie eine membranöse Basis und sind die Polypen in sehr kleine Warzen zurückziehbar.

KÖLLIKER's Gattung Pseudogorgia (19) ist ausgezeichnet

durch eine Hauptachse, deren untere Hälfte frei von Polypen ist, während im oberen Teil die Polypen in 2 Reihen auf jeder Seite stehen. Die Polypen sind vollständig retraktil, die Hauptachse wird durch einen axialen Polypen gebildet.

Die Gattungen Cyathopodium, Callipodium, Anthopodium und Cornulariella wurden in den Jahren 1868 bis 1874 von Verrill aufgestellt. Verrill's (24) Cyathopodium tenue ist identisch mit Dana's (13 u. 16) Aulopora tenuis. Aulopora wird von Dana mit folgenden Worten charakterisiert: „Non acrogenous Tubiporidae, budding from a creeping filiform stolon. Coralla calcareous, tubular, incrusting, often reticulately anastomosing; cells subremote sometimes a little prominent.“ Auch Verrill hält Cyathopodium für nahe verwandt mit Tubipora, und die „narrow calcareous stolons“, welche die Polypenzellen verbinden, entsprechen nach ihm den transversalen Platten von Tubipora.

Verrill's Gattung Callipodium (23) zeichnet sich aus durch ein festes, mehr oder weniger dickes Cönenchym, das entweder breit ausgedehnt oder in engen Stolonen konzentriert ist Die Polypen sind vollständig retraktil.

Bei Anthopodium (27) sind die Polypen in röhrenförmige Warzen zurückziehbar. Cornulariella (28) endlich soll sich durch seine großen, eigentümlich gestalteten Spicula von den anderen Gattungen unterscheiden.

Die Gattung Gymnosarca stellte Kent (26) im Jahre 1870 für eine Form auf, deren kriechende Stolonen freien cylindrischen Sprossen den Ursprung geben, auf denen sich die halbretraktilen Polypen befinden.

Das letzte der von Wright und Studer aufgeführten Cornularidengenera, Scleranthelia, war im Jahre 1878 von Studer (30) mit folgender Diagnose aufgestellt worden: „Gemeinschaftliche inkrustierende Basis, von der sich in unregelmäßigen Abständen Polypen erheben. Die Knospung neuer Individuen findet dicht an der Basis der alten statt, so daß mitunter der Anschein geringer Verästelung entsteht. Vorderteil der Polypen und Tentakel vollkommen einziehbar. Die Leibeswand ist erfüllt mit pflasterartig gelagerten, breiten, polygonalen Kalkplatten, die an der Außenseite mit Warzen bedeckt sind.“ Studer hält diese Gattung für eine Zwischenform zwischen Clavularia und Telesto.

In neuerer Zeit (1895) hat das System der Cornulariden von Wright und Studer eine eingehende Kritik durch Hickson (43) erfahren. Er unterscheidet unter den 16 Genera, die die beiden

Forscher zu den Cornulariden gestellt hatten, 3 Gruppen: 1) die, welche gut beschrieben und abgebildet und als Genera gut unterschieden sind: Cornularia, Clavularia und Sympodium; 2) die, welche nur unvollkommen beschrieben sind und besser mit den anderen Genera vereinigt werden: Rhizoxenia, Sarcodictyon, Anthelia, Gymnosarca, Cornulariella und Cyathopodium; 3) die, welche nicht zu den Cornulariden, sondern zu anderen Familien gehören: Telesto, Coelogorgia, Scleranthelia, Erythropodium, Pseudogorgia, Anthopodium und Callipodium.

Hickson behält also von den bisherigen Cornularidengattungen nur 3 bei, denen er aber eine neue hinzufügt: Stereosoma, die durch die eigentümliche Gestalt ihrer Tentakeln charakterisiert sein soll. Schenk (44) hat bereits darauf hingewiesen, daß kein genügender Grund zur Abtrennung dieser neuen Gattung vorliegt. Die Zusammenfassung der Gattungen Clavularia, Rhizoxenia, Sarcodictyon, Anthelia, Gymnosarca, Cornulariella und Cyathopodium zu einer Gattung Clavularia ist vorläufig entschieden als ein Fortschritt zu begrüßen, wenn sich vielleicht auch später bei genauerer Kenntnis vieler ungenügend beschriebener Formen und einer gründlichen Revision sämtlicher Species wieder eine Spaltung nötig machen soltte.

Die Gattungen Telesto, Coelogorgia, Scleranthelia, Pseudogorgia, Callipodium und Anthopodium werden von Hickson aus der Familie der Clavulariiden ausgeschieden und zu den Alcyoniiden gestellt. Für Callipodium und Anthopodium mag das richtig sein, obgleich sie ebensogut auch mit Sympodium verwandt sein können; die 4 übrigen Gattungen aber mit den Alcyoniiden zu vereinigen, wird sich wohl niemand entschließen können. Ich halte es für das Zweckmäßigste, aus ihnen eine besondere, den Clavulariiden und Alcyoniiden gleichwertige Familie der Telestidae zu bilden. Schon bei Milne-Edwards (15) finden wir die Unterfamilie der Telestinae, die den Clavularinae als gleichwertig an die Seite gestellt wird, und in neuerer Zeit hat Koch (38) auf die Zweckmäßigkeit einer Sonderstellung der Gattung Telesto hingewiesen. Die Art der Knospenbildung und der dadurch bedingte Habitus der Kolonie ist so charakteristisch für die betreffenden Formen, daß es durchaus gerechtfertigt erscheint, sie in eine eigene Familie zu verweisen. Auch gewinnt dadurch die Diagnose der Clavulariiden bedeutend an Schärfe.

Die Gattung Erythropodium ist nach Hickson eine Xenia. Diese Ansicht kann ich nicht teilen; die von Duchassaing und

Michelotti (17) gegebenen Abbildungen sprechen vielmehr für ihre Zugehörigkeit zu den Clavulariiden oder Alcyoniiden. Doch läßt sich etwas Sicheres darüber nicht sagen, und die Stellung dieser Gattung wird so lange zweifelhaft bleiben, bis die Originalexemplare von neuem untersucht sind. Am wahrscheinlichsten ist mir ihre Zugehörigkeit zur Gattung Sympodium.

Hebt man die Hickson'sche Gattung Stereosoma auf und vereinigt man Erythropodium mit Sympodium, so besteht die Familie der Clavulariiden aus den Gattungen Cornularia, Clavularia und Sympodium. (Vielleicht gehören auch Anthopodium und Callipodium hierher.) Mit Recht hält Hickson die Gattung Clavularia für die typische und bezeichnet nach ihr die Familie als Clavulariidae.

In dem dieser Arbeit zu Grunde liegenden Material befanden sich 9 Arten, darunter 4 neue und eine neue Varietät einer bereits bekannten Art. 6 Arten gehören zur Gattung Clavularia, 3 zur Gattung Sympodium.

Charakteristik. Die Clavulariiden bilden Kolonien, deren Polypen sich auf einer mehr oder weniger dicken Basalmembran oder auf kriechenden Stolonen erheben. Die Stolonen sind entweder rund oder bandförmig abgeplattet. Zur Unterscheidung der Gattungen und Arten kann die Verbindungsweise der Polypen nur in beschränktem Maße verwertet werden, da bei ein und derselben Species sowohl eine Basalmembran als auch Stolonen vorkommen können. Die einzelnen Polypen stehen bald so dicht zusammen, daß sie sich mit ihren Basalenden berühren, bald sind sie durch kleinere oder größere Zwischenräume von einander getrennt. v. Koch (41) hat gezeigt, daß die Gestalt der Unterlage von wesentlichem Einfluß auf den Habitus der Kolonie ist. Auf größeren Flächen stehen die Polypen meist in größerer Entfernung von einander als auf Gegenständen, bei denen eine Dimension der Ausdehnung vorherrscht, wie z. B. auf Gorgonidenachsen. Außer durch die Basalmembran und die kriechenden Stolonen kann die Verbindung der Polypen auch durch in verschiedener Höhe aus der Polypenwand entspringende horizontale Stolonen vermittelt werden (z. B. Clavularia viridis). Die Darmhöhlen der Polypen hängen durch die Hohlräume der Stolonen oder durch ein die Basalmembran durchziehendes Netzwerk von Nährkanälen miteinander zusammen.

Die Gestalt der Polypen ist meist cylindrisch, zuweilen findet sich am oberen oder unteren Ende oder auch an beiden

zugleich eine blasenförmige Anschwellung. Speciesunterschiede lassen sich darauf meist nicht begründen, da bei derselben Kolonie alle vier Möglichkeiten gleichzeitig vorkommen können. Die Größe der Polypen ist sehr verschieden, sowohl bei verschiedenen Species als auch bei derselben Kolonie. So schwankt sie z. B. bei Clavularia longissima n. sp. zwischen 15 und 54 mm. Die ausgewachsenen Polypen sind jedoch bei derselben Kolonie von nahezu gleicher Größe. Clavularia longissima zeigt, daß bei den Clavulariiden die größten Polypen vorkommen, die es unter den Anthozoen überhaupt giebt. Die Polypen sind bald nicht retraktil, bald ist der Mundteil der Polypen in einen starren Kelchteil einziehbar, bald können die Polypen sich ganz in die Basalmembran zurückziehen. Die Tentakeln sind stets gefiedert, ihre Pinnulae sind in einer oder mehreren Reihen jederseits angeordnet und von verschiedener Länge. Sowohl die Zahl der Reihen als auch die Länge der Pinnulae kann zur Unterscheidung der Species verwertet werden. Doch scheint die Zahl der Reihen bei den verschiedenen Personen derselben Kolonie nicht so konstant zu sein wie bei den Xeniiden; möglicherweise hat sich bei diesen durch Vererbung befestigt, was bei den Clavulariiden noch schwankend war. Die Formen mit einfachen Tentakeln können im allgemeinen als die phylogenetisch älteren angesehen werden, wofür auch die ontogenetische Entwickelung spricht. Bei den Xeniiden werde ich dies näher ausführen.

Die Kalkkörper sind von sehr verschiedener Gestalt, Größe und Verteilung. Bald fehlen sie ganz (z. B. Cornularia), bald sind sie in großer Zahl vorhanden. Bald sind sie in einer Kolonie alle gleichartig, bald verschiedenartig. Stäbchen und mit Warzen bedeckte Spindeln herrschen vor, bei einigen Arten der Gattung Sympodium sind kleine Scheiben vorhanden. Der retraktile Teil der Polypen entbehrt entweder der Spicula, oder diese sind dünn und in 8 Reihen angeordnet, die sich auf die Tentakeln fortsetzen. Auch die Wand des Schlundrohrs kann Spicula enthalten. Bei einem Teil der Clavulariiden kommt zu dem mesodermalen Kalkskelett noch ein ektodermales Hornskelett.

Die Farbe der lebenden Kolonien ist gewöhnlich olivenbraun, seltener rötlich oder grün. Bei Clavularia celebensis Hickson sind alle Teile olivenbraun mit Ausnahme der Pinnulae, die eine hellgrüne Färbung haben. Die Spiritusexemplare sind weißlich, gelblich oder bräunlich.

Die Clavulariidenkolonien sind mit ihrer Basalmembran oder ihren Stolonen auf sehr verschiedenen Gegenständen befestigt, auf Steinen, Muschelschalen, Spongien, Algenstielen, Gorgonidenachsen und Madreporarienstöcken.

Systematik: Die Familie der Clavulariiden umfaßt gegenwärtig 66 Arten, die sich auf 5 Gattungen verteilen. Doch ist zu beachten, daß ein großer Teil dieser Arten nur sehr unvollkommen bekannt ist und die Zahl sich bei einer gründlichen Revision der ganzen Familie wahrscheinlich sehr beträchtlich reduzieren wird. Die wichtigsten Charaktere der Gattungen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

I. Polypen niemals vollständig in die Stolonen oder die Basalmembran zurückziehbar.
  1) Hornscheide vorhanden. Spicula fehlen.
     Cornularia Lm.
  2) Hornscheide fehlt. Spicula meist vorhanden.
     Clavularia Q. G.

II. Polypen vollständig in die dicke Basalmembran zurückziehbar.
     Sympodium Ehrbg.
     Anthopodium, Callipodium.

Phylogenie: Die Clavulariiden sind in phylogenetischer Hinsicht deshalb sehr interessant, weil sie vielfache verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen Alcyonaceengruppen zeigen. Man kann annehmen, daß sie von den isoliert lebenden Haimeiden abstammen, von denen sie sich wesentlich nur durch die Koloniebildung unterscheiden. Nach der anderen Seite hin kann man die Telestiden, Tubiporiden und Xeniiden aus ihnen ableiten. Mit den Telestiden werden sie durch die Gattung Scleranthelia Th. Stud., mit den Tubiporiden durch Formen wie Clavularia viridis Q. G. verbunden, bei denen die einzelnen Polypen durch freie Stolonen zusammenhängen, die man sich als Vorläufer der Querlamellen bei den Tubiporiden vorstellen kann. Die Xeniiden können aus den Clavulariiden durch Ausbildung des Cönenchyms an der Basis der Polypen entstanden sein.

Diese Vorstellungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Clavulariiden wurden bereits von Studer (37) entwickelt. Er giebt auch eine Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Clavulariidengattungen zu einander, die aber infolge der durch Hickson angeregten Reform des Systems gewisse Ver-

änderungen erfahren muß. Man kann sich folgende Vorstellungen darüber machen:

Als Ausgangspunkt der phylogenetischen Entwickelung betrachte ich die Gattung Cornularia. Ihre Polypen sind stets nur durch freie Stolonen und niemals durch eine Basalmembran verbunden. Die Stolonenverbindung ist wohl älter als die Verbindung durch eine Basalmembram, da man sich diese durch reichliche Cönenchymentwickelung, die dem Schutz der Stolonen diente, entstanden denken kann. Ferner fehlen bei Cornularia noch die Spicula, und es findet sich nur eine ektodermale Hornausscheidung als Schutzorgan. Eine solche ist wohl primitiver und weniger vorteilhaft als die mannigfaltig gestalteten Spiculaformen mit ihren zahllosen bedornten Warzen und scharfen Spitzen, die wir in mannigfaltiger Verteilung bei den höheren Clavulariiden finden. Endlich ist die primitive Natur von Cornularia noch dadurch gekennzeichnet, daß bei ihr die Retraktionsfähigkeit der Polypen gleich Null ist.

Aus der Gattung Cornularia kann man sich das Genus Clavularia durch Rückbildungs- und Fortbildungsprozesse entstanden denken. Ich stelle mir vor, daß das Hornskelett rückgebildet wurde, weil es infolge der Ausbildung des im Kampf ums Dasein vorteilhafteren Spicularskeletts überflüssig wurde. In den wenigen Fällen, in denen bei Clavularia die Spicula fehlen, sind sie vielleicht durch Rückbildung verschwunden. Einen wichtigen Fortschritt sehe ich dagegen in der größeren oder geringeren Retraktionsfähigkeit der Polypen, die aber noch nicht soweit geht, daß der ganze Polyp eingezogen werden kann. Mit ihr im Zusammenhang steht die Ausbildung einer stärker oder schwächer entwickelten Basalmembran. Viele Arten der Gattung Clavularia haben noch die von Cornularia ererbte einfache Stolonenverbindung beibehalten, bei anderen hat sich die Basalmembran bereits fixiert, ein kleiner Teil endlich ist auf dem Wege von der Stolonenverbindung zur Ausbildung einer Basalmembran begriffen. Man vergleiche hierzu die von Herdman (35) gegebene Abbildung einer Kolonie von Clavularia catenata [Forb.], bei der auf der rechten Seite sich bereits eine Basalmembran gebildet hat, während der Hauptteil der Kolonie aus Stolonen besteht. Wenn, wie bei Clavularia ternatana Schenk, Formen auftreten, von denen die einen Stolonen, die anderen eine Basalmembran besitzen, so betrachte ich letztere als Varietäten,

die nach dem Selektionsprinzip möglicherweise zu neuen Arten werden können.

Als höchste Entwickelungsstufe innerhalb der Familie der Clavulariiden sehe ich die Gattung Sympodium an. Bei ihr haben die Polypen vollständige Retraktionsfähigkeit. Dagegen sind die Kalkkörper bei einem Teil zu kleinen Scheiben reduziert, was man vielleicht darauf zurückführen kann, daß die großen Spicula das Retraktionsvermögen vermindern würden und dieses in Verbindung mit den Kalkscheiben einen noch vollkommeneren Schutz gewährt.

Geographische Verbreitung. Die Clavulariiden finden sich in allen Oceanen und an den Küsten aller Kontinente. Sie sind keineswegs auf die Tropenzone beschränkt, sondern leben ebenso zahlreich in den gemäßigten Zonen und gehen sogar in hohe nördliche und südliche Breiten hinauf. Am weitesten nördlich ist Clavularia frigida Dan. gefunden worden, nämlich auf 80° 3′ nördlicher Breite, nordwestlich von Spitzbergen. Die südlichste Form ist Clavularia magelhaenica Th. Stud. aus der Magellanstraße.

Von den Küsten Europas sind 13 Arten bekannt. Davon kommen 9 auf Norwegen, 1 auf Schottland, 1 auf England, 1 auf Portugal und 1 auf die Azoren.

Das Mittelmeer beherbergt 6 Arten.

An den Küsten des asiatischen Festlandes hat man bis jetzt nur 2 Arten gefunden. Dem malayischen Archipel gehören nach unseren jetzigen Kenntnissen 8 Arten an, 4 davon kommen auf Celebes, 4 auf die Molukken und 1 auf die Philippinen.

Von den afrikanischen Küsten kennt man bis jetzt, wenn man vom Roten Meer absieht, das 6 Arten besitzt, 14 Species. Davon leben 8 bei Sansibar, 1 bei Algerien, 2 bei Tristan d'Acunha, 1 am Kap der guten Hoffnung, 1 bei Kerguelen, 1 bei Mauritius und 1 im Mozambiquekanal.

Von Amerika kennt man 14 Arten, 4 von Nordamerika, 3 von Südamerika und 7 von Westindien.

In den Meeren Australiens endlich hat man bis jetzt 6 Arten gefunden. Davon kommen 3 auf die Küsten des Festlandes, 2 auf die australischen Inseln und 1 auf Polynesien.

In folgender Tabelle sind die bekannten Clavulariidenspecies nach ihrer geographischen Verbreitung angeordnet:

I. Nördliches Eismeer.

Spitzbergen: Clavularia frigida Dan. (80° 3′ N. 8° 28′ E.), Sympodium abyssorum Dan. (71° 59′ N. 11° 40′ E.).

II. Europäische Küsten.

Norwegen: Clavularia arctica Dan. Kor. (Vadsö), Cl. alba [Grieg] (68° N. 9° 44′ E.), Cl. borealis Dan. Kor. (Trondjemsfjord), Cl. stormi Dan. Kor. (Trondjemsfjord), Cl. margaritaceum [Grieg] (63° 10′ N. 5° 16′ E.), Cl. filiformis [Sars] (Manger, Stift Bergen), Sympodium massa Ehrbg. (Droebak, Kristianiafjord), Sympodium norvegicum Dan. Kor., S. hyalinum [Grieg].

Schottland: Clavularia colinatum [Forb].

England: Clavularia catenata [Forb.].

Portugal: Clavularia bathybius [Kent] (Cezimbra).

Azoren: Clavularia elongata [Stud. Wrght].

III. Mittelmeer.

Clavularia ochracea G. Koch (Neapel), Cl. marioni G. Koch (Neapel), Cl. danae [Dana] (Neapel), Cl. crassa [M.-E.] (Algier), Cl. petricola Mar. Kow., Cornularia cornucopiae [Pall.] (Neapel).

IV. Afrikanische Küsten.

Nordafrika: Clavularia crassa M.-E. (Algier).

Südafrika: Clavularia cylindrica Stud. Wrght (Tristan d'Acunha), Cl. capensis [Th. Stud.] (Kap d. g. Hoffg.), Cl. rosea Th. Stud. (Kerguelen), Sympodium glomeratnm Stud. Wrght (Nightingale Island).

Ostafrika: Clavularia gracilis n. sp. (Mozambique, Tumbatu), Cl. longissima n. sp. (Tumbatu), Cl. celebensis Hickson (Tumbatu), Cl. strumosa [Ehrbg.] (Sansibar), Cl. flava n. sp. (Sansibar), Ch. desjardiniana [Templeton] (Mauritius), Sympodium fulvum [Forsk.] (Tumbatu), S. coeruleum Ehrbg. (Tumbatu), S. punctatum n. sp. (Tumbatu).

V. Rotes Meer.

Clavularia strumosa [Ehrbg.], Cl. glauca [Sav.], Sympodium purpurascens [Ehrbg.], S. fuliginosum Ehrbg., S. coeruleum Ehrbg., S. fulvum [Forsk.]

VI. Asiatische Küsten.

Südasien: Cl. garciae Hickson (Chagosarchipel).

Ostasien: Cornularia aurantiaca [Stps].

Malayischer Archipel. Celebes: Clavularia viridis Q. G., Cl. reptans Hickson, Cl. celebensis Hickson, Cl. stereosoma [Hickson.] — Molukken: Cl. thalassantha [Ehrbg.] Cl. ternatana Schenk (Ternate), Cl. inflata Schenk (Ternate), Cl. aspera Schenk (Ternate). — Philippinen: Cl. inflata Schenk var. lozoniata n. v. (Luzon).

VII. Australische Küsten.

Australkontinent: Clavularia australiensis Hickson (Port Jackson), Cl. ramosa Hickson (Port Jackson), Cl. flava Hickson (Port Jackson).

Australinseln. Santa Cruz-Inseln: Clavularia viridis Q. G., Cl. violacea Q. G.

Polynesien. Fidji-Inseln: Clavularia primula [Dana].

VIII. Amerikanische Küsten.

Ostküste Nordamerikas: Sympodium armatum Stud. Wrght (32 ° 45′ N. 64 ° 59′ W.), Clavularia concreta Th. Stud. (Neufundland), Cl. modesta Verrill (Golf von St. Lorenz, Fundy Bay, Casco Bay), Anthopodium rubens Verrill (Nord-Carolina).

Westindien: Clavularia tubaria Stud. Wrght (Sombrero), Cl. rusei Duch. Mich. (St. Thomas), Cl. filipii [Köll.], Sympodium roseum Ehrbg., S. carybaeorum [Duch. Mich.], S. verum [Duch. Mich.], S. luteolum [Duch. Mich.].

Westküste Südamerikas: Sympodium poriferum Verrill (Panama).

Ostküste Südamerikas: Sympodium verrilli Stud. Wrght (37 ° 14′ S. 53 ° 52′ W.).

Südküste Südamerikas: Clavularia magelhaenica Th. Stud. (Magellanstraße).

Bathymetrische Verteilung: Die Clavulariiden leben in sehr verschiedenen Meerestiefen. Die geringste Tiefe, die in der Litteratur angegeben ist, ist 5 Faden (Clavularia reptans Hickson, N. Celebes), die größte 1267 Faden (Clavularia concreta Th. Stud., Neufundland). Ich stelle die Arten, von denen Tiefenangaben existieren, hier zusammen:

Clavularia	crassa (M.-E.)	seichtes	Wasser
„	petricola Mar. Kow.	„	„
„	australiensis Hickson	„	„
„	ramosa Hickson	„	„
„	flava Hickson	„	„
„	garciae Hickson	„	„

Clavularia reptans Hickson	5—10	F.
„ celebensis Hickson	10	„
„ filiformis Sars	30—40	„
„ magelhaenica Th. Stud.	42	„
„ capensis [Th. Stud.]	50	„
„ arctica Dan. Kor.	50—150	„
„ modesta [Verrill]	80—100	„
„ bathybius [Kent]	100	„
„ cylindrica [Stud. Wrght]	100—150	„
Sympodium glomeratum [Stud. Wrght]	100—150	„
Clavularia rosea Th. Stud.	120	„
„ margaritaceum [Grieg]	237	„
„ frigida Dan. Kor.	260	„
„ tubaria Stud. Wrght	450	„
Sympodium verrilli Stud. Wrght	600	„
Clavularia alba [Grieg]	634	„
„ elongata Stud. Wrght	1000	„
Sympodium armatum Stud. Wrght	1075	„
„ abyssorum Dan.	1110	„
Clavularia concreta Th. Stud.	1267	„
„ catenata [Forb.]	tiefes Wasser.	

Gattung: **Clavularia** Q. G.

Litteratur: Siehe Clavulariidae.

Synonyma: Clavularia Q. G. + Anthelia Lm. + Rhizoxenia Ehrbg. + Sarcodictyon Forb. + Gymnosarca Kent + Cornulariella Verrill + Stereosoma Hickson.

Diagnose: Clavulariiden mit Stolonen oder Basalmembran, in die die Polypen sich nicht vollständig zurückziehen können. Spicula meist vorhanden. Hornscheide fehlt.

Historisches: Die Gattung Clavularia wurde im Jahre 1830 durch Quoy und Gaimard (8) begründet. In neuerer Zeit (1895) vereinigte Hickson (43) mit ihr die Gattungen Anthelia, Rhizoxenia, Sarcodictyon, Gymnosarca und Cornulariella. Nach Schenk (44) ist auch die Hickson'sche Gattung Stereosoma mit Clavularia zu verschmelzen. Man kennt bis jetzt 40 Arten, von denen Hickson (43) eine übersichtliche Zusammenstellung gegeben hat, auf die ich hier verweise. Dazu kommen die in folgendem beschriebenen 3 neuen Arten.

Clavularia longissima n. sp.

(Taf. I, Fig. 1).

Diagnose: Pinnulae in einer Reihe jederseits der Mittellinie der Tentakeln, lang, wurstförmig. Kalkkörper fehlen. Polypen bis 54 mm lang, durch eine Basalmembran verbunden.

Beschreibung: Von einer zarten membranösen Basis, die einen Madreporenzweig überzieht, erheben sich zahlreiche langgestreckte Polypen, die sich mit ihren Basalenden berühren. Ihre Länge beträgt ohne die Tentakeln 15—54 mm. Ein Teil der Polypen ist cylindrisch, in der ganzen Länge bis 2 mm breit; ein anderer Teil ist an der Basis und an der Spitze mehr oder weniger stark blasenförmig angeschwollen; ein dritter Teil zeigt die Anschwellung nur an der Spitze, ein vierter nur an der Basis. Die obere Blase ist entweder kugelig, und die Tentakeln sitzen dann dicht gedrängt auf dem oberen Endpunkt des senkrechten Durchmessers, oder sie ist halbkugelig, in welchem Fall die Tentakeln rings um die kreisförmige Mundscheibe angeordnet sind. Die Tentakeln werden bis 12 mm lang, haben eine cylindrische, nach oben allmählich sich zuspitzende, im mittleren Teil etwa 0,348 mm lange Achse und jederseits eine Reihe von langen wurstförmigen, nach aufwärts gekrümmten Pinnulae. Kalkkörper fehlen. — Zwei weitere Exemplare weisen keine besonderen, von der beschriebenen Form abweichenden Eigentümlichkeiten auf. — Die Farbe der Kolonien ist hellbraun.

Fundort: Kokotoni (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum, 3 gut erhaltene Exemplare.

Clavularia gracilis n. sp.

Diagnose: Pinnulae in 3 unregelmäßigen Reihen jederseits der Tentakelachse, kurz und dick; auf jeder Fläche des Tentakels bleibt meist nur ein schmaler Teil frei. Kalkkörper fehlen. Polypen sehr schlank, oft am oberen Ende trichterförmig erweitert, durch eine Basalmembran verbunden.

Beschreibung: Eine dünne, häutige, 70 mm lange Basalmembran überzieht einen Laminarienstiel. Ringsum erheben sich von ihr zahlreiche Polypen in Entfernungen von 1—2 mm und von sehr verschiedener Länge. Die kürzesten sind weniger als 1 mm, die längsten 12 mm lang. Die Breite ist nach dem Kontraktionszustand verschieden, ganz ausgestreckte Polypen sind

nur 0,46 mm dick, aber am oberen Ende trichterförmig erweitert. Die Tentakeln sind bis 5 mm lang und im mittleren Teil mit den Pinnulae nicht ganz 0,5 mm breit. Die Pinnulae sind kurze und dicke Wärzchen, die jederseits der Tentakelachse in 3 unregelmäßigen Reihen stehen; auf beiden Seiten bleibt meist nur ein schmaler Teil der Achse frei. Die Farbe der Kolonie ist hellbraun. Kalkkörper fehlen. — Ein zweites Exemplar hat einen Schwamm umwachsen, ein drittes umfaßt einen Madreporenast.

Fundort: Mozambique (leg. Philippi 1884), Tumbatu (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum, 4 Exemplare.

Clavularia strumosa Ehrbg.

(Taf. I, Fig. 2).

Litteratur:

1) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1894, S. 54.
2) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 623.
3) Milne-Edwards, Hist. nat. des Cor. Tome I, Paris 1857, p. 109.
4) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 120.
5) Gray, Notes on the fleshy alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. III, 4. Ser. London 1869, p. 119.
6) Klunzinger, Die Koralltiere d. Rot. Meeres, Teil I., Berlin 1877, S. 45.
7) Hickson, A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera. Trans. of the Zool. Soc. of London, Vol. XIII, London 1895, p. 336.

Synonyma: Anthelia strumosa Ehrbg.

Diagnose: Pinnulae in 2—4 Reihen zu beiden Seiten der Mittellinie der Tentakeln kurz, dick und stumpf. Achse in ihrer ganzen Länge und großer Breite frei. Kalkkörper kleine, an beiden Enden stumpfe Stäbchen von 0,032 mm Länge und 0,008 mm Breite, mit rauher Oberfläche, unregelmäßig in der ganzen Kolonie zerstreut. Polypen im oberen Teil stark aufgeblasen, durch eine Basalmembran verbunden.

Historisches: Diese Art wurde im Jahre 1834 von Ehrenberg (1) als Anthelia strumosa aufgestellt. Er gab folgende Diagnose: „Glauca, polypis sub ore inflatis, strumosis, pollicaribus. Struma non a cibo, nec a morte.“ Die späteren Autoren wiederholen diese Diagnose einfach. Klunzinger (6) fügt 1877 die

Beschreibung der Kalkkörper hinzu. HICKSON (7) nennt die Art Clavularia strumosa.

Beschreibung: Eine dünne, häutige Basalmembran überzieht einen Tubiporenstock von halbringförmiger Gestalt, 75 mm Durchmesser und 20 mm Breite. Die Polypen stehen zahlreich auf der Membran, teils mit ihren Basalenden sich fast berührend, teils in Entfernungen bis zu 5 mm. Sie sind bis 10 mm lang und bestehen aus einem 2 mm langen und ebenso breiten Stiel und einem 8 mm langen und 5 mm breiten Kelch. Die Tentakeln sind bei den meisten Polypen stark kontrahiert. Die ausgestreckten sind bis 10 mm lang und an der Basis 2 mm breit, von lanzettförmiger Gestalt. Die Pinnulae stehen in 2—4 Reihen zu beiden Seiten der Mittellinie der Tentakeln, sind kurz, dick und stumpf und lassen die Tentakelachse in ihrer ganzen Länge und großer Breite frei. Die Kalkkörper sind kleine, an beiden Enden stumpfe Stäbchen von 0,008 mm Breite und 0,032 mm Länge, mit rauher Oberfläche. Sie liegen unregelmäßig zerstreut in der ganzen Kolonie. In einer Anzahl von Koloniebruchstücken fand ich keine Stäbchen; ich glaubte sie aber wegen der übrigen Eigenschaften doch hierher stellen zu müssen. Die Farbe der Kolonien variiert von hellgelblich bis braun, die Tentakeln haben oft einen sehr dunkeln Ton.

Fundort: Sansibar (leg. SANDER 1885).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum, 1 gut erhaltenes Exemplar auf einer Orgelkoralle; zahlreiche kleinere Bruchstücke.

Clavularia flava n. sp.

(Taf. I, Fig. 3.)

Diagnose: Pinnulae in 4 Reihen auf jeder Seite der Tentakeln, kurz, dick und stumpf. Tentakelachse in ihrer ganzen Länge frei. Kalkkörper ovale, gelbbraune Scheiben von 0,02 mm Länge und 0,012 mm Breite. Polypen durch eine Basalmembran verbunden.

Beschreibung: Die Kolonie ist mit einer Basalmembran auf einem Schwamm aufgewachsen. Die Polypen sind bis 10 mm lang und 1 mm breit. Ihre Basalenden berühren sich oder sind nur durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Die Tentakeln sind bis 6 mm lang, an der Basis bis 1 mm breit, von lanzettförmiger Gestalt. Die Pinnulae stehen in 4 Reihen auf jeder Seite der Tentakeln,

sind kurz, dick und meist stumpf und lassen die Tentakelachse in ihrer ganzen Länge frei. Die Kalkkörper sind ovale, gelbbraune Scheiben von 0,02 mm Länge und 0,012 mm Breite. Sie sind in großer Zahl vorhanden. Die Farbe der Kolonie ist hellgelblich.

Fundort: Sansibar (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum, 3 Bruchstücke.

Clavularia celebensis HICKSON.

Litteratur:

1) HICKSON, A Revision of the Genera of the Alcyonaria Stolonifera. Transact. Zool. Soc. London, Vol. XIII, Part 13, 1895, p. 342, Pl. XLVIII.

Diagnose: Pinnulae in 4 Reihen jederseits der Mittellinie der Tentakeln, ziemlich lang. Kalkkörper fehlen. Polypen durch Stolonen oder eine Basalmembran verbunden.

Beschreibung: Diese Species wurde zuerst 1895 von HICKSON (1) beschrieben und gut abgebildet. Das mir vorliegende Exemplar unterscheidet sich von der von HICKSON beschriebenen Form durch die Basalmembran und die geringere Dicke der Polypenwände. Die Basalmembran überzieht einen Schwamm. Die Polypen sind sehr zahlreich und gruppenweise angeordnet. Ihre Länge schwankt zwischen 1 und 15 mm. Die Breite beträgt bis 2 mm. Die Tentakeln sind zungenförmig, bis 5 mm lang und an der Basis bis 0,794 mm breit. Die ziemlich langen Pinnulae stehen in 4 Reihen auf jeder Seite der Tentakeln. Kalkkörper fehlen. Die Farbe der Kolonie ist hellbraun.

Fundort: Tumbatu (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum, 1 Exemplar.

Clavularia inflata SCHENK var. luzoniana n. v.

(Taf. I, Fig. 4 und Taf. V, Fig. 1 a, b).

Litteratur:

1) SCHENK, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate. Frankfurt a. M. 1896, S. 48.

Diagnose: Pinnulae ziemlich lang, rings um die Tentakelachse angeordnet. Kalkkörper der Tentakeln langgestreckte

Ellipsen von 0,036—0,072 mm Länge und 0,016—0,02 mm Breite. Spicula der Polypenwand mit sehr kleinen Warzen besetzte Spindeln von 0,986—1,74 mm Länge und 0,095—0,228 mm Breite. Spicula der Stolonen mit großen bedornten Warzen besetzte plumpe, spindelartige Körper von 0,665 mm Länge und 0,133 mm Dicke. Polypen sehr starr, durch flächenhaft verbreiterte Stolonen verbunden.

Beschreibung: Diese Art wurde zuerst 1896 von Schenk (1) beschrieben und in ihren Nadelformen abgebildet. Die mir vorliegende Form unterscheidet sich in mancher Beziehung von der Schenk'schen Beschreibung, weshalb ich eine besondere Varietät auf sie gegründet habe.

Die Basis des Stockes besteht aus flächenhaft verbreiterten Stolonen. Auf ihnen erheben sich sehr zahlreiche, gerade aufgerichtete Polypen, die sich von unten nach oben verbreitern, so daß ihre oberen Teile sich gegenseitig berühren, während die unteren durch kleine Zwischenräume voneinander getrennt sind. Sie sind bis 20 mm lang und am oberen Ende bis 5 mm breit. Die Außenwand ist mit Längsrunzeln bedeckt. Der oberste, die Tentakeln tragende Teil des Polypenkörpers ist vollständig in den unteren, eben charakterisierten Teil eingestülpt. Die Tentakeln sind etwa 4 mm lang. Die ziemlich langen Pinnulae sind rings um die Tentakelachse angeordnet. Die Kalkkörper haben verschiedene Gestalt. In den Tentakeln liegen bis in die Pinnulae hinein sehr zahlreiche, langgestreckte elliptische Scheiben von 0,036—0,072 mm Länge und 0,02 mm Breite, die auch von Schenk beschrieben werden. Dagegen fehlen die von Schenk erwähnten runden Scheiben. In dem eingestülpten Teil der Polypen sind die Spicula schwach gebogene, mit sehr kleinen Wärzchen besetzte Spindeln von 0,986 mm Maximallänge und 0,095 mm Dicke. (Bei der von Schenk beschriebenen Form sind diese Spicula ganz glatt.) Sie liegen in 8 Doppelreihen, deren jede aus etwa 10 Paar Nadeln besteht. Unterhalb dieser Doppelreihen befindet sich eine vierfache Reihe horizontaler Spindeln. Die Spicula der Wandung des nicht eingestülpten Polypenteils sind sehr lange und schlanke, mit zahlreichen kleinen Warzen besetzte Spindeln, die sich zuweilen gabeln. Sie sind bis 1,74 mm lang und bis 0,228 mm breit, liegen sehr dicht in der Richtung der Längsachse des Polypen und verleihen diesem eine große Festigkeit und Starrheit. Die Spicula der Stolonen endlich sind ebenfalls Spindeln, die aber mit weit größeren be-

dornten Warzen besetzt sind und eine plumpere Gestalt haben. Sie sind bis 0,986 mm lang und 0,095 mm breit. Die Farbe der zahlreichen Koloniebruchstücke ist braun.

Fundort: Albay auf Luzon.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum, zahlreiche größere und kleinere Bruchstücke.

Gattung: **Sympodium** Ehrbg.

Litteratur:

1) Pallas, Elenchus Zoophytorum, Haag 1766, p. 192.
2) Forskal, Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit, 1775, p. 139.
3) — Icones rerum naturalium, 1776, Taf. XXXVII A, a.
4) O. Fr. Müller, Zoologia Danica, Hafniae 1779/80, Vol. III, p. 2. Pl. LXXXII, Fig. 1—4.
5) Ellis and Solander, The natural history of many curious and uncommun Zoophytes, London 1786, p. 181, Taf. IX, Fig. 1, 2.
6) Esper, Die Pflanzentiere, Nürnberg 1791—97, II. Teil, S. 59 und 108. Gorgonien, Taf. XIV und XXXII.
7) Savigny, Description de l'Egypte. Hist. nat., Tome I, 4. partie, Polypes, Pl. I, Fig. 4, 6, 7.
8) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 683.
9) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 61.
10) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 608.
11) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Coralliaires, Tome I, Paris 1857, p. 110.
12) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 122.
13) Duchassaing et Michelotti, Mémoire sur les coralliaires des Antilles, Torino 1860, p. 290, 292.
14) Kölliker, Icones histologicae, T. II, Leipzig 1865, p. 141, Taf. XIX, Fig. 7—9.
15) Verrill, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 1866.
16) Gray, Notes on the fleshy alcyonoid corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist. London, 1869, p. 119 und 120.
17) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 42, Taf. III, Fig. 5—8.
18) Koren og Danielssen, Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider, Bergen 1883, p. 14.
19) Grieg, Bidrag til de norske Alcyonarier. Bergens Museums Aarsberetning for 1886, p. 3.
20) Danielssen, Norske Nordhavsexpedition, Alcyonida, Kristiania 1887, p. 141, Taf. XXIII.
21) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. I, Berlin 1887, S. 4, 11 und 12.
22) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Report, Vol. XXXI, 1889, p. XV und 270 ff., Taf. XLII und XLIII.

23) Koch, Die systematische Stellung von Sympodium coralloides Pall. Zool. Jahrb., Bd. V, 1891, S. 76.
24) Hickson, A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera. Trans. of the Zool. Soc. of London, 1895, p. 336.

Synonyma: Anthelia Sav. (7) (pars).
Massarella Gr. + Eunoella Gr. + Sympodium Ehrbg. + Erythropodium Köll. + Ojeda Gr. (16).

Diagnose: Auf einer dicken, membranösen, von Ernährungskanälen durchzogenen Basis, die fremde Körper überzieht, erheben sich kurze, mehr oder weniger vollkommen retraktile Polypen. Spicula sehr verschieden.

Historisches: Die Gattung Sympodium wurde im Jahre 1834 von Ehrenberg (9) mit der Diagnose „basi membranacea effusa, polypis retractilibus, stipite carentibus“ gegründet und mit den Genera Halcyonium, Lobularia, Ammothea, Nephthya und Ciona zur Familie der Halcyonina gestellt. Ehrenberg rechnet 8 Arten zu seiner neuen Gattung. Von diesen waren S. coeruleum und S. fuliginosum bereits früher von Savigny (7) als Anthelien, S. coralloides von Pallas (1) als Gorgonia coralloides, S. fulvum von Forskal (2 u. 3) als Lithophyton fulvum bezeichnet und abgebildet worden. S. ochraceum benennt Ehrenberg einen von Esper (6) auf einem Zweig von Gorgonia dichotoma abgebildeten Ueberzug. Das S. rubrum Ehrenberg's ist identisch mit Alcyonium rubrum Müller (4), gehört aber wahrscheinlich nicht hierher, sondern ist ein Jugendstadium von Alcyonium digitatum. Von Ehrenberg's Sympodiumarten waren also nur zwei, S. roseum und S. massa, neu. Letztere Art wird von ihm zweifelnd mit Alcyonium massa Müller identifiziert.

Im Jahre 1846 giebt Dana (10 u. 12) folgende neue Diagnose der Gattung: „Carnose, forming spreading, incrusting plates, and not stipitate; polyps retracting into verrucae which are not armed with spicula.“ Von Ehrenberg's 8 Arten führt er nur 3 auf: S. fuliginosum, S. coeruleum und S. roseum.

Milne-Edwards (11) stellt 1857 in seinem Korallenwerk das Genus Sympodium zu den Cornularinae, bei denen es die meisten späteren Autoren belassen. Er führt sämtliche Arten Ehrenberg's mit Ausnahme von S. massa auf, weist aber bereits auf die wahre Natur von S. rubrum hin. Außerdem stellt er zu Sympodium das von Ellis und Solander (5) früher beschriebene Alcyonium gorgonoides. Nach Wright und Stu-

der (22) ist diese Art jedoch eine Palythoa, also von den Alcyonarien auszuschließen. Dagegen gehört die von Duchassaing und Michelotti (13) 1860 beschriebene Species Xenia carybaeorum, die später von Kölliker (14) als Erythropodium carybaeorum zu den Gorgoniden gestellt wurde, nach den von den genannten Autoren gegebenen Abbildungen wahrscheinlich zur Gattung Sympodium. Später beschreiben Duchassaing und Michelotti eine neue Art als S. verum.

Kölliker's (14) 1865 unternommener Versuch, das Genus Sympodium wegen der „kurzen Leibeshöhle" der Polypen zu den Gorgoniden zu stellen, hat nirgends Nachfolge gefunden.

1866 beschreibt Verrill (15) eine neue Art aus Panama als Sympodium poriferum.

3 Jahre darauf spaltet Gray (16) ohne zwingenden Grund die Gattung Sympodium in 3 Genera: Massarella, Eunoella und Sympodium, und stellt diese mit den Gattungen Erythropodium und Ojeda zu seiner neuen Familie der Sympodiadae. Die Gattung Eunoella fällt ohne weiteres fort, da zu ihr nur Sympodium gorgonoides gehört, das keine Alcyonarie ist. Die Gattung Ojeda war 1860 von Duchassaing und Michelotti (13) aufgestellt worden und kann wohl mit Erythropodium, Massarella und Sympodium zu einer Gattung vereinigt werden.

1877 giebt Klunzinger (17) genauere Beschreibungen der Ehrenberg'schen Arten S. coeruleum, S. fulvum und S. fuliginosum und fügt noch Anthelia purpurascens Ehrbg. als Sympodium purpurascens der Gattung bei.

3 neue nördliche Arten werden in den Jahren 1883, 1886 und 1887 von Koren, Danielssen und Grieg (18, 19, 20) als S. norvegicum, S. hyalinum und S. abyssorum beschrieben.

In der 1889 veröffentlichten Bearbeitung der Challenger-Alcyonarien geben Wright und Studer (22) außer einer guten Charakteristik folgende Diagnose unserer Gattung: „The basis of the colony is a thin but leathery membrane, from which the pretty numerous polyps arise; these are short, retractile, and are sunk deeply into the basal membrane. The spicules are very small and disklike". Wright und Studer unterscheiden innerhalb der Gattung zwei Hauptgruppen: 1) tropische Arten, bei denen die Polypen über die Basalmembran in nahezu gleichen Entfernungen voneinander zerstreut sind: S. coeruleum Ehrbg., S. fulvum [Forsk.], S. fuliginosum [Ehrbg.]; 2) nordische und Tiefseeformen, bei

denen die Polypen die Tendenz haben, aufrechte, Alcyonium-gleiche Gruppen zu bilden: S. abyssorum Dan., S. norvegicum Dan. Kor., S. coralloides Pall. und 3 neue Arten: S. verrilli, S. armatum und S. glomeratum. Nicht aufgeführt werden von Wright und Studer S. ochraceum Ehrbg., S. massa Ehrbg., S. roseum Ehrbg., S. verum Duch. Mich. und S. poriferum Verrill, wahrscheinlich weil sie zu ungenügend charakterisiert sind.

Von ganz neuen Gesichtspunkten aus wird die Gattung Sympodium im Jahre 1891 von Koch (23) in seiner interessanten und gründlichen Studie über „die systematische Stellung von Sympodium coralloides Pall.“ beleuchtet. Er zeigt hier in überzeugender Weise, daß S. coralloides keine Cornularide, sondern eine Alcyonide ist. Diese Koralle bildet nämlich bald einen nur dünnen und gleichmäßigen Ueberzug auf Gorgonidenachsen, bald verdickt sie sich zu knolligen Wucherungen, auf denen die Polypen oft so dicht stehen, daß sie sich mit den Wänden beinahe berühren. Diese Wucherungen treten regelmäßig an den Stellen einer Kolonie auf, an denen diese das Ende einer Achse überzieht. Eine diesen Wucherungen ähnliche Bildung haben die Kolonien von S. coralloides stets da, wo sie auf einer flächenhaften Unterlage aufgewachsen sind. Diese Kolonien sowie die Wucherungen haben ganz den Bau von Alcyoniiden, indem die Länge der ausgewachsenen Polypen eine sehr verschiedene ist. Koch schließt daraus wohl mit Recht, daß die auf flächenhaften Unterlagen aufgewachsenen Kolonien und die an den Enden der Gorgonidenachsen auftretenden Wucherungen den typischen Bau von S. coralloides vertreten, während die dünnen und gleichmäßigen Ueberzüge der Gorgonidenachsen eine Anpassung der Kolonie an die Gestalt der Unterlage darstellen. „Sympodium coralloides“, sagt er, „ist eine echte Alcyonide, die durch Anpassung an eine bestimmte Unterlage (Gorgonienachsen) scheinbare Annäherung an die Cornulariden zeigt, aber, wie ein genauer Vergleich im einzelnen darthut, mit dem Alcyonium palmatum Pall. am meisten übereinstimmt und wohl mit dieser Art sehr eng verwandt ist. Es scheint daher angemessen, beide Formen in derselben Gattung zu vereinigen und das Sympodium coralloides (Pall.) von nun an als Alcyonium coralloides (Pall.) zu bezeichnen. Die übrigen Species von Sympodium mögen so lange unter diesem Namen vereinigt bleiben, bis sie genauer

bekannt sind. Vielleicht gehören einige zu den Cornulariden, andere schließen sich möglicherweise den Alcyoniden an.“

Diese Vermutung Koch's ist unzweifelhaft richtig, und es ist mir wahrscheinlich, daß die von Wright und Studer als nordische und Tiefseeformen bezeichneten Arten, bei denen die Polypen die Tendenz haben, aufrechte Alcyoniumgleiche Gruppen zu bilden, sich ähnlich verhalten wie Sympodium coralloides und zu den Alcyoniiden zu stellen sind, während die tropischen Arten, bei denen die Polypen über die Basalmembran in nahezu gleichen Entfernungen von einander zerstreut sind, echte Clavulariiden sind. Es würde jedoch nur Verwirrung anrichten, wollte man jene Arten ohne nähere Untersuchung einfach zu den Alcyoniiden stellen. Ich lasse daher die Gattung Sympodium als eine künstliche Gruppe in ihrem bisherigen Umfang bestehen und scheide mit Koch nur S. coralloides aus. Von den mir zur Untersuchung vorliegenden 3 Arten erwiesen sich 2 als echte Clavulariiden, die dritte, eine neue Species, war zu schlecht konserviert, als daß ich mit Sicherheit ihre Stellung hätte entscheiden können. In phylogenetischer Hinsicht ergiebt sich aus den Koch'schen Befunden, daß die Alcyonium-ähnlichen Sympodiumarten keine Uebergangsformen zwischen Clavulariiden und Alcyoniiden darstellen, sondern echte Alcyoniiden sind, die durch Anpassung an eine stabförmige Unterlage in ihrem Habitus den Clavulariiden ähnlich geworden sind.

Die Zahl der bis jetzt bekannten Sympodiumarten beträgt, wenn man S. coralloides ausscheidet, 18. Davon sind einige aber sehr ungenügend charakterisiert.

Geographische Verbreitung: Sympodiumarten kennt man aus allen Zonen, die meisten aus dem Atlantischen und Indischen Ocean, nur eine aus dem Großen Ocean. Die Verteilung auf die Küsten der einzelnen Kontinente ist folgende:

I. Nördliches Eismeer.

S. abyssorum Dan. (71° 59′ N. 11° 40′ E.).

II. Europäische Küsten.

Westeuropa: S. norvegicum Dan. Kor. (Norwegen), S. hyalinum Grieg (63° 17′ N. 1° 17′ W.), S. massa Ehrbg. (Droebak bei Kristiania).

III. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: S. fulvum (Forsk.), S. coeruleum Ehrbg., S. punctatum n. sp. (alle bei Tumbatu).

IV. Rotes Meer.

S. coeruleum Ehrbg., S. fulvum (Forsk.), S. fuliginosum Ehrbg., S. purpurascens (Ehrbg.).

V. Amerikanische Küsten.

Bermudasinseln: S. armatum Stud. Wrght.

Antillen: S. roseum Ehrbg., S. carybaeorum (Duch. Mich.), S. verum Duch. Mich., S. luteolum (Duch. Mich.).

Panama: S. poriferum Verrill.

Ostküste Südamerikas: S. verrilli Stud. Wrght.

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Sympodiumarten vor:

Sympodium	glomeratum Stud.	Wrght	100—150 F.,
„	verrilli „	„	600 „
„	armatum „	„	1075 „
„	hyalinum Grieg		1081 „
„	abyssorum Dan.		1110 „

Sympodium coeruleum Ehrbg.

Litteratur:

1) Savigny, Descr. de l'Egypte. Hist. nat. Pl., T. II, Paris 1817, Polypes, Pl. I, Fig. 4.
2) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 61.
3) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 609.
4) Milne-Edwards, Hist. nat. des Coralliaires, T. I, Paris 1857, p. 111
5) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 122.
6) Gray, Notes on the fleshy alcyonoid corals. Ann. and. Mag. ot Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 120.
7) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 42.
8) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Chall. Chall. Rep., Vol. XXXI, 1889, p. 271.

Diagnose: Basalausbreitung flach. Polypen 3—4 mm lang. Kalkkörper mikroskopisch klein, scheibenförmig. Farbe hellblau.

Historisches: Ehrenberg (2) gab 1834 folgende Diagnose dieser Art: „effusum, obducens, membrana tubulisque fuliginosis, tentaculis laete caeruleis, parvis, gracilibus“. Klunzinger (7) veröffentlicht 1877 die Ehrenberg'schen Abbildungen und liefert eine genauere Beschreibung. Er identifiziert die Species mit der von Savigny (1) auf Taf. I, Fig. 4 abgebildeten Form. Mir

liegen einige kleine Kolonien aus Tumbatu (leg. STUHLMANN 1889) vor, die auf abgestorbenen Madreporenästen aufgewachsen sind. Sie haben durchaus den Charakter von Clavulariiden. Die Polypen sind alle ausgestreckt.

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum, mehrere Exemplare.

Sympodium fulvum (FORSK.).

Litteratur:

1) FORSKAL, Descriptiones animalium, 1775, p. 139.
2) — Icones rerum naturalium, 1776, Taf. 37 A, a.
3) EHRENBERG, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 156.
4) KLUNZINGER, Die Korralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 43, Taf. III, Fig. 6.
5) WRIGHT and STUDER, Rep. on the Alcyonaria coll. by H. M. S Chall. Chall. Rep., Vol. XXXI, 1889, p. 271.

Synonyma: Lithophyton fulvum FORSK. (1 u. 2),
Sympodium fulvum EHRBG. (3).

Diagnose: Basalausbreitung oben hügelig. Polypen 2 bis 3 mm lang. Kalkkörper des Cönenchyms mit bloßem Auge deutlich sichtbar, spindelförmig, mit sehr feinen Warzen besetzt (fast glatt). Spicula der Polypen von derselben Gestalt, die unteren horizontal, die darüber liegenden in 8 Doppelreihen angeordnet. Farbe dunkelgelb.

Historisches: Diese Art wurde bereits Ende des vorigen Jahrhunderts von FORSKAL (1 u. 2) als Lithophyton fulvum beschrieben und abgebildet. EHRENBERG (3) stellt sie 1834 mit folgender Diagnose zur Gattung Sympodium: „effusum, obducens, aureo-fulvum, membranaceum, tenue.“ Eine ausführlichere Beschreibung mit Abbildung giebt KLUNZINGER (4) 1877. Ich habe ihr nur hinzuzufügen, daß die spindelförmigen Spicula mit ganz feinen Warzen besetzt sind. Trotz der auf der oberen Seite der flach ausgebreiteten Kolonie sich erhebenden Hügel muß die Species als eine Clavulariide aufgefaßt werden, da alle Polypen bis zur Basis herabgehen und nicht wie bei den Alcyoniiden in verschiedener Höhe über ihr entspringen. Die mir vorliegenden Exemplare sind aus Tumbatu (leg. STUHLMANN 1889) und teils auf abgestorbenen Madreporenästen, teils auf Laminarienstielen aufgewachsen, die sie rings umgeben. An der

Spitze der Aeste setzen sie sich noch eine Strecke weit fort, aber auch hier konnte ich die für die Alcyoniiden charakteristische Anordnung der Polypen nicht entdecken.

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Sympodium punctatum n. sp.

(Taf. V, Fig. 2.)

Diagnose: Kalkkörper farblose oder intensiv rote, gerade oder gebogene Stäbe, die mit längeren und kürzeren bedornten Warzen unregelmäßig besetzt sind. Die roten Spicula bilden eine besondere tiefere Schicht im Cönenchym.

Beschreibung: Die Kolonien überziehen Laminarienstiele. Die Polypen sind vollständig eingezogen und erscheinen infolge ihrer rot gefärbten Tentakeln als rote Punkte auf dem grauen Cönenchym. Die der Unterlage unmittelbar aufliegende tiefste Schicht des Cönenchyms ist durch die roten Spicula rot gefärbt. Die Spicula sind von denen der vorhergehenden Species total verschieden und nähern sich etwas denen von Alcyonium coralloides (Pall.), sodaß die Vermutung nahe liegt, daß wir es hier ebenfalls mit einer Alcyoniide zu thun haben. Die mir vorliegenden Exemplare sind aber zu schlecht erhalten, um die Frage mit Sicherheit entscheiden zu können. Die Form der Kalkkörper läßt sich am besten aus der Abbildung erkennen. Die größten sind 0,266 mm lang.

Fundort: Tumbatu, S. W. Riff (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

II. Familie: **Telestidae** (M.-E.).

Litteratur:

1) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 112.
2) Koch, Anatomie der Clavularia prolifera. Morph. Jahrb., Bd. VII, 1881, S. 481.
3) — Die Gorgoniden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XV. Monogr., Berlin 1887, S. 6, 9 und 15.
4) Hickson, A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera. Trans. of the Zool. Soc. of Lond., Vol. XIII, 1895, p. 334.

Synonyma: Telestinae M.-E. (1) + Scleranthelia Th. Stud. + Pseudogorgia Köll. + Coelogorgia M.-E.

Diagnose: Alcyonaceen, deren Kolonien aus aufrechten Achsenpolypen und lateralen Polypen zweiter bis dritter Ordnung bestehen. Die Darmhöhlen der lateralen Polypen stehen durch mesodermale Stolonen in der verdickten Wand der Mutterpolypen mit deren Darmhöhlen in Verbindung. Die Stolonen sind also mit ihrem Ursprung nicht auf die Basis der Polypen beschränkt, sondern gehen von verschiedenen Punkten der Leibeswand aus.

Historisches: In der Familie der Telestidae vereinige ich die Gattungen Scleranthelia Th. Stud., Telesto Lmx., Pseudogorgia Köll. und Coelogorgia M.-E. Diese Genera wurden bisher meist zu den Clavulariiden gestellt. In neuester Zeit hat Hickson (4) den Versuch gemacht, sie den Alcyoniiden einzuverleiben. Für beide Auffassungen lassen sich Gründe geltend machen. Meiner Ansicht nach ist es aber im Interesse einer präcisen Fassung der Diagnosen der Clavulariiden und Alcyoniiden zweckmäßig, die genannten Gattungen in eine eigene Familie zu verweisen. Sie sind durch die Art ihrer Koloniebildung durchaus genügend gegenüber den Clavulariiden und Alcyoniiden charakterisiert. Von den Clavulariiden unterscheiden sie sich wesentlich dadurch, daß bei ihnen die Stolonen mit ihrem Ursprung nicht auf die Basis der Polypen beschränkt sind, sondern von verschiedenen Punkten der Leibeswand ausgehen. Von den Alcyoniiden trennt sie der Mangel der reichlich entwickelten Cönenchymmasse.

Die Gattung Telesto wurde bereits von Milne-Edwards (1) in eine eigene, den Clavularinae gleichwertige Unterfamilie Telestinae gestellt. In neuerer Zeit hat Koch (3) auf die Zweckmäßigkeit einer Sonderstellung von Telesto hingewiesen und die eigentümliche Weise der Knospung betont. Was aber von Telesto gilt, ist auch für Scleranthelia, Coelogorgia und Pseudogorgia maßgebend. Ueber die Geschichte dieser Gattungen habe ich mich bereits im historischen Teil der Clavulariiden verbreitet.

Mir liegen 2 Telestiden vor, 1 Telesto und 1 Coelogorgia.

Charakteristik: Für die Telestiden charakteristisch ist die Stolonenbildung im Mesoderm der Mutterpolypen. Diese Stolonen bilden ein Kanalnetz, durch das die Darmhöhlen der Tochterpolypen mit den Darmhöhlen der Mutterpolypen in Verbindung stehen. Daß dies Kanalnetz keine sekundäre Erscheinung, sondern eine primäre, den Stolonen der Clavulariiden

homologe Bildung ist, hat Koch (2) zur Genüge nachgewiesen. Es bilden sich also die Knospen nicht durch einfache Ausstülpung aus den Mutterpolypen, sondern sie sprossen erst aus dem Kanalnetz in der Wandung der Mutterpolypen hervor. Die Polypen erster Ordnung bezeichnet man gewöhnlich als Achsenpolypen. Diese können sich wie die Clavulariiden durch basale Stolonen vermehren.

Die 4 Gattungen der Telestiden sind im Habitus einigermaßen verschieden. Bei Telesto entspringen aus den kriechenden Stolonen zunächst axiale Polypen, aus deren Seitenwänden laterale Polypen hervorsprossen. Bei Coelogorgia kommen dazu noch Polypen dritter Ordnung. Pseudogorgia zeigt einen axialen Polypen, dessen unterer Teil steril, dessen oberer mit 4 Reihen von Polypen besetzt ist. Scleranthelia gleicht Telesto, zeigt aber die laterale Knospung noch nicht so deutlich ausgeprägt.

Systematik: Man kennt bis jetzt 13 Arten der Telestiden, die sich auf 4 Gattungen verteilen. Die Charaktere der Gattungen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

I. Kolonien mit Polypen erster und zweiter Ordnung. Polypen retraktil.
   A. Axialpolyp ohne sterilen Teil.
      1. Laterale Knospung undeutlich:
         Scleranthelia Th. Stud.
      2. Laterale Knospung deutlich:
         Telesto Lmx.
   B. Axialpolyp mit sterilem Teil:
         Pseudogorgia Köll.

II. Kolonien mit Polypen erster, zweiter und dritter Ordnung. Polypen nicht retraktil:
         Coelogorgia M.-E.

Phylogenie: Man kann sich vorstellen, daß die Telestiden durch Sonderung axialer und lateraler Polypen aus den Clavulariiden entstanden sind. Eine reichere Verästelung des Polypenstockes, wie sie durch Bildung lateraler Knospen herbeigeführt wurde, war ohne Zweifel von Nutzen für die Ernährung der Polypen, indem nun die Nahrung nicht nur durch eine größere Anzahl von Oeffnungen, sondern außer von oben auch von der Seite aufgenommen werden konnte. Auch das Tast-

vermögen und die Wehrfähigkeit des Stockes wurden durch die Vermehrung der nach allen Seiten gerichteten Polypen bedeutend gesteigert.

Als eine Uebergangsform zwischen Clavulariiden und Telestiden kann das Genus Scleranthelia TH. STUD. angesehen werden. Aus ihm kann man sich das Genus Telesto durch deutlichere Ausbildung der lateralen Knospung entstanden denken. Telesto bildet möglicherweise den Ausgangspunkt für Coelogorgia und Pseudogorgia.

Geographische Verbreitung: Die Telestiden sind auf die warmen Meere beschränkt. Sie kommen in allen drei Oceanen vor. Ihre Verbreitung ist folgende:

I. Europäische Küsten.

Azoren: Telesto rigida STUD. WRGHT.

II. Afrikanische Küsten.

Westafrika: Scleranthelia musiva TH. STUD.

Ostafrika: Coelogorgia palmosa [VAL.] (Mozambiquekanal, Sansibar).

III. Asiatische Küsten.

Südasien: Telesto prolifera [G. KOCH] (Golf von Siam).

Ostasien: Telesto ramulosa VERRILL (Hongkong).

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: Telesto trichostemma DANA (Torresstraße), T. arborea STUD. WRGHT (8° 56′ S. 136° 5′ E.), Pseudogorgia godeffroyi KÖLL. (Golf von St. Vincent), Telesto aurantiaca LMX., T. smithii [GR.] (Sydney).

Polynesien: Telesto trichostemma DANA.

V. Amerikanische Küsten.

Westindien: Telsto riisei [DUCH. MICH.].

Ostküste Südamerikas: Telesto rupicola [FR. MÜLLER] (Brasilien).

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Telestidenarten vor:

Telesto trichostemma (DANA)	3—11	Faden
Coelogorgia palmosa (VAL.)	5—6	„
Telesto rupicola (FR. MÜLL.)	10—20	„
„ arborea STUD. WRGHT	49	„
Scleranthelia musiva TH. STUD.	115	„
Telesto rigida STUD. WRGHT	1675	„

Gattung: Telesto Lmx.

Litteratur:

1) Lamouroux, Nouveau Bull. Soc. Philom. Paris, 1812.
2) — Hist. des Polypiers coralligènes flexibles, Caen 1816, p. 232.
3) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 498.
4) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 632 und 605.
5) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Corall., T. I, Paris 1857, p. 112.
6) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 127 und 139.
7) Verrill, Mem. Bost. Soc. Nat. Hist., Vol. I, 1866, p. 5.
8) Fritz Müller, Ueber Balanus armatus etc. Arch. f. Naturg., Jahrg. XXXIII, Bd. I, Berlin 1867, S. 330, Taf. IX, Fig. 56 und 57.
9) Gray, Descriptions of some new genera and species of Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., London 1869, p. 21.
10) Koch, Anatomie von Clavularia prolifera. Morph. Jahrb., Bd. VII, 1881, S. 467.
11) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H.M.S. Chall. Chall. Rep. Zool., Vol. XXXI, 1889, p. 259 ff.

Synonyma: Gorgonia L. (4 und 6) (pars).
Clavularia Q. G. (10) (pars).
Carijoa Fr. Müll. (8).
Telesco Gr. + Telescella Gr. + Alexella Gr. (9).

Diagnose: Von einer membranösen Basis oder von Stolonen entspringen axiale Polypen, aus deren Körperwand laterale Polypen hervorsprossen, deren vorderer Teil in den hinteren zurückgezogen werden kann. Die lateralen Polypen können auch erst aus axialen Polypen zweiter Ordnung entspringen.

Historisches: Das Wichtigste über die Geschichte der Gattung Telesto ist bereits im historischen Teil über die Clavulariiden erwähnt. Näheres findet sich in der Wright-Studer'schen Bearbeitung der Challenger-Alcyonaceen (11). Man kennt bis jetzt 10 Arten, die sich auf 2 von Wright und Studer (11) geschaffene Untergattungen Telesto s. str. und Carijoa verteilen. In meinem Material befand sich 1 bereits bekannte Art.

Telesto rupicola (Fr. Müll.).

Litteratur:

1) Fritz Müller, Ueber Balanus armatus etc. Arch. f. Naturg., Jahrg. XXXIII, Bd. I, Berlin 1867, S. 330, Taf. IV, Fig. 56 und 57.
2) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Chall. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. 262.

Synonyma: Carijoa rupicola Fr. Müll. (1).

Historisches: Diese Art ist zuerst 1867 eingehend von Fritz Müller (1) beschrieben und abgebildet worden. Eine Vervollständigung der Beschreibung gaben Wright und Studer 1889 (2). Das Exemplar meines Materials stammt wie die beiden anderen bis jetzt beschriebenen von der brasilianischen Küste (Rio de Janeiro, leg. Selenka).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Gattung: **Coelogorgia** M.-E.

Litteratur:

1) Valenciennes, Mss. Coll. du Mus. Jard. des Plantes, Paris.
2) Milne-Edwards, Hist. nat. des Cor., T. I, Paris 1857, p. 191.
3) Verrill, Mem. Bost. Soc., Vol. I, 1866, p. 5.
4) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Chall. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, p. XIV u. 265.

Synonyma: Lobularia Sav. (1) (pars).

Diagnose: Kolonie baumförmig. Stamm durch einen Axialpolypen gebildet, von dessen Körperwand zweigartige Polypen zweiter Ordnung entspringen, die wieder Polypen dritter Ordnung tragen. Die zweigartigen Polypen zweiter Ordnung können auch noch einmal Zweigen den Ursprung geben, an denen dann Polypen vierter Ordnung sitzen. Polypen nicht retraktil. Spicula spindelförmig.

Historisches: Die Gattung Coelogorgia wurde im Jahre 1857 von Milne-Edwards (2) für eine im Pariser Museum befindliche, von Valenciennes (1) als Lobularia palmosa beschriebene Form aufgestellt und mit den Gattungen Briareum, Solanderia und Paragorgia in die Gorgonidengruppe der Briaraceen eingeordnet. Verrill (3) erkennt zuerst ihre Verwandtschaft mit Telesto. Wright und Studer (4) stellen sie mit dieser zu den Clavulariiden und geben die erste ausführliche Beschreibung der einzigen bis jetzt bekannten Art.

Coelogorgia palmosa (Val.).

Litteratur: Siehe Coelogorgia.

Synonyma: Lobularia palmosa Val. (1).

Diagnose: Siehe Genusdiagnose.

Beschreibung: Wright und Studer (4) haben von dieser Art eine sehr gute und ausführliche Beschreibung gegeben, der ich nichts hinzuzufügen habe. In meinem Material befanden sich mehrere Stämme, von denen der größte 220 mm hoch ist.

Fundort: Sansibar, Tumbatu (leg. Stuhlmann, 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

III. Familie: **Tubiporidae** Gray.

Litteratur:

1) Linné, Systema naturae, edit. X, T. I, 1758, p. 789.
2) Pallas, Elenchus Zoophytorum, 1766, p. 339.
3) Ellis and Solander, Natural hist. of Zoophytes, 1786, Taf. XXVII, Fig. 1 u. 2.
4) Lamarck, Hist. nat. d. anim. s. vert., Tome II, Paris 1816, p. 207.
5) Lamouroux, Exp. méth. des genres de l'ordre des Polypiers. Paris 1821, p. 66, Tab. XXVII.
6) Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe, Zool., Paris 1833, p. 257, Pl. XXI, Fig. 1—8.
7) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 55.
8) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 500.
9) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 633.
10) Milne-Edwards, Hist. nat. d. coralliaires, Tome I, Paris 1857, p. 130.
11) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 127.
12) Gray, On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. IV, 3. Ser., London 1859, p. 444.
13) Kölliker, Icones histiologicae, II. Abt., Heft 1, Leipzig 1865, S. 167.
14) Verrill, Classification of Polyps. Proceed. of the Essex Institute, Vol. IV, Salem 1866, p. 148.
15) Wright, Notes on the animal of the organ-pipe Coral (Tubipora musica). Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., London 1869, p. 377.
16) Koch, Anatomie der Orgelkoralle (Tubipora hemprichii Ehrbg.), Jena 1874.

17) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 46.
18) Studer, Alcyonarien d. Gazelle. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1878, S. 634.
19) Koch, Das Skelett der Alcyonarien. Morph. Jahrb., Bd. IV, 1878, S. 474 ff.
20) Carter, Rep. on specimens dredged up from the Gulf of Manaar. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 5. Ser., Vol. V, 1880, p. 442.
21) Hickson, On the ciliated groove (Siphonoglyphe) in the stomodaeum of Alcyonarians. Proc. Royal Soc., No. 226, 1883.
22) — The structure and relations of Tubipora. Quart. Journ. Micr. Sc., 1883, p. 516—528.

Synonyma: Tubiporina Ehrbg. (7).
Tubiporidae Dana (9) (pars).
Tubiporinae M.-E. (10).
Tubiporidae Gr. (12).
Tubiporidae Verrill (14).
Tubiporida Koch (19).

Diagnose: Spicula zu Kalkröhren verschmolzen, die in größerer Zahl parallel neben einander stehen und in verschiedener Höhe durch horizontale Stolonenplatten verbunden sind, aus denen die Polypen entspringen. Vorderer Teil der Polypen retraktil.

Historisches: Hickson (22) hat in seiner Arbeit „Ueber den Bau und die Verwandtschaftsbeziehungen von Tubipora“ einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der anatomischen Kenntnis der Gattung gegeben. Ich füge hier einige Bemerkungen über die Geschichte des Systems hinzu.

Wir finden die Gattung Tubipora bereits in Linné's Systema naturae (1) aufgeführt, wo sie zur 6. Ordnung der Würmer (Lithophyta) gerechnet wird. Die Diagnose lautet: „Corallium tubis subcylindricis, laevibus, basin usque cavis.“ Von den 7 Arten Linné's ist nur eine, Tubipora musica, eine Tubipora. 1766 beschreibt Pallas (2) eine Art als T. purpurea, die nach Klunzinger (17) mit der 1786 von Ellis und Solander (3) abgebildeten Tubipora musica identisch ist. 1816 stellt Lamarck (4) die Gattung Tubipora mit Millepora, Favosites, Catenopora und einigen anderen Gattungen zu seiner vierten Polypensektion, den „Polypiers foraminés“, und giebt folgende treffende Diagnose: „Polypier pierreux, composé de tubes cylindriques, droits, parallèles, séparés entre eux, mais réunis les uns aux autres par des cloisons externes et transverses. Tubes articulés, communi-

quant entre eux par les cloisons rayonnantes et poreuses qui les réunissent.“ LAMARCK hat nur 1 Art: T. musica. 1833 beschreiben QUOY und GAIMARD (6) eine neue Art aus Neu-Irland als T. rubeola. Sie ist später von STUDER (18) unter den Alcyonarien der Gazelle wieder aufgefunden worden. 1834 gründet EHRENBERG (7) für die Gattung Tubipora eine eigene Familie Tubiporina, die er mit folgender Diagnose versieht: Polypis extus induratis, tubulosis, collo molli, retractili, fixis, oviparis, gemmiparis et stoloniferis, gemmarum basi dilatata connexis, corpore liberis, tentaculis pinnatis.“ EHRENBERG spaltet die Tubipora musica der früheren Autoren in 3 Arten: T. musica, T. hemprichii und T. chamissonis. DANA (9 u. 11) führt 1846 in seinem großen Zoophytenwerk 7 Arten auf, nämlich die 5 bereits bekannten T. musica, L., T. purpurea PALL., T. chamissonis EHRBG., T. hemprichii EHRBG., T. rubeola Q. G. und 2 neue: T. fimbriata und T. syringa. Die Zahl dieser Arten ist bisher nicht vermehrt worden. DANA's Familie der Tubiporiden hat einen weiteren Umfang als EHRENBERG's Tubiporina, indem er außer Tubipora auch die Gattungen Aulopora, Telesto und Syringopora zu ihr rechnet. Dagegen umfaßt MILNE-EDWARDS' (10) Unterfamilie Tubiporinae wieder nur die Gattung Tubipora, desgleichen GRAY's (12) Familie Tubiporidae. 1869 giebt WRIGHT (15) eine genaue Beschreibung einer Tubipora, die von KLUNZINGER (17) für T. purpurea PALL. gehalten wird. 1874 bearbeitet KOCH (19) die Anatomie von Tubipora hemprichii EHRBG. 1880 beschreibt CARTER (20) ein Jugendstadium einer neuen Art: T. reptans. 1883 schlägt HICKSON (21 u. 22) vor, die Tubiporiden mit den Clavulariiden in der Gruppe der Stolonifera zu vereinigen, und verbreitet sich über die phylogenetische Entwickelung der Gattung Tubipora.

Charakteristik: siehe KLUNZINGER (17).

Systematik: Die Familie der Tubiporiden umfaßt nur eine Gattung, und in dieser hat man bis jetzt 8 Arten unterschieden. Als Speciescharaktere betrachtet man: 1) die Zahl der Pinnulaereihen auf den Tentakeln, 2) die Entfernung der Polypenröhren von einander, 3) die Entfernung der Querbrücken von einander, 4) die Entfernung der Tabulae von einander, 5) die Gestalt der Tabulae, 6) die Weite der Röhren, 7) die Farbe der Polypen. Bei der außerordentlichen Relativität dieser Charaktere ist die Bestimmung, besonders bei Spiritusexemplaren, schwierig und unsicher. Es leuchtet dies ein, wenn man die in nach-

stehender Tabelle zusammengestellten Merkmale der 8 bekannten Arten vergleicht.

Name der Art	Zahl der Pinnulaereihen	Entfernung der Polypenröhren	Entfernung der Querbrücken	Entfernung der Tabulae	Gestalt der Tabulae	Weite der Röhren	Farbe
F. hemprichii EHRBG.	1	4 auf 1 cm	3—10 mm	groß	flach od. leicht gewölbt	1—2 mm	Tent. bläulich oder grünlich
T. purpurea PALL.	1	5 auf 1 cm	2—5 mm	gering	ampullenartig	1—2 mm	—
T. rubeola Q. G.	2	groß	groß	—	—	groß	Tentakeln rot
T. chamissonis EHRBG.	2	gering	gering	—	—	etwa 2 mm	—
T. fimbriata DANA	2—3	—	gering	—	—	kaum 1 mm	Mundscheibe rotbraun, Tent. gelb, Pinnulae violett
T. syringa DANA	Pinnulae dicht gedrängt, eine Platte bildend	—	—	—	—	kaum 1 mm	Polypen blaßviolett
T. musica L.	—	6—8 auf 1 cm	gering	—	—	kaum 1 mm	—
T. reptans CARTER	—	—	—	—	—	—	hochrot, durchsichtig, Polypen fast farblos.

Phylogenie: Die Tubiporiden sind mit den Clavulariiden sehr nahe verwandt, und man kann sich vorstellen, daß beide Familien durch Formen wie Clavularia viridis Q. G. zusammenhängen, bei denen die Polypen nicht nur durch basale, sondern auch durch in verschiedener Höhe von der Polypenwandung entspringende Stolonen mit einander verbunden sind. Solche Stolonen waren zweckmäßig zur besseren Ernährung der Kolonie, die außerdem durch Ausbildung der Stolonenplatten und des durch Verschmelzung der Spicula entstandenen Kalkskeletts im Kampf ums Dasein vorteilhafte Schutzeinrichtungen erwarb. Dadurch, daß aus den in verschiedenen Höhen entspringenden Stolonenplatten neue Polypen hervorsproßten, wurde eine bedeutende Vermehrung der Personen und eine größere Höhenentwickelung der Kolonien herbeigeführt.

Geographische Verbreitung: Tubiporiden kennt man bis jetzt nur aus dem Indopacifischen Ocean und zwar 2 Arten aus dem Roten Meer, 2 von den Küsten Ostafrikas, 3 von den Küsten Südasiens und 3 aus den australischen Meeren. Die Verbreitung ergiebt sich aus folgender Tabelle:

I. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: T. chamissonis Ehrbg. (Sansibar), T. rubeola Q. G. var. sansibarica n. v. (Sansibar).

II. Rotes Meer.

T. hemprichii Ehrbg., T. purpurea Pall.

III. Asiatische Küsten.

Südasien: T. chamissonis Ehrbg. (Ostindien), T. musica L., T. reptans Carter.

IV. Australische Küsten.

Polynesien: Fidji-Inseln: T. fimbriata Dana, T. syringa Dana.

Neu-Irland: T. rubeola Q. G.

Gattung: **Tubipora** L.

Litteratur: Siehe Tubiporidae.

Diagnose: Siehe Tubiporidae.

Tubipora rubeola Q. G. var. **sansibarica** n. v.

Litteratur:

1) Quoy et Gaimard, Voyage de découvertes de l'Astrolabe, Zool., Paris 1833, p. 257, Pl. XXI, Fig. 1—8.
2) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 636.
3) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Corall., T. I, Paris 1857, p. 133.
4) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 128.
5) Studer, Alcyonarien der Gazelle. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1878, S. 634.

Diagnose der Stammform: Pinnulae in 2 Reihen auf jeder Seite der Tentakeln. Polypenröhren entfernt, Stolonenplatten spärlich, Röhren weit, Tentakeln rot.

Von dieser Diagnose der Stammform unterscheidet sich das mir vorliegende Exemplar hauptsächlich dadurch, daß die Stolonenplatten zahlreich sind und in geringen Entfernungen über

einander stehen. Ich habe daher eine Varietät aufgestellt. Die Polypenröhren sind gegen 2 cm weit.

Fundort: Sansibar (leg. Stuhlmann).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Tubipora chamissonis Ehrbg.

Litteratur:

1) Chamisso et Eisenhardt, De animalibus quibusdam e classe vermium Linnaeana etc. Verhdlg. d. Kais. Leop.-Carol. Akad. d. Naturf., Bd. X, 1. Abt., Bonn 1820, p. 370.
2) Freycinet, Voyage autour du monde sur les Corvettes l'Uranie et la Physicienne, Zoologie, Paris 1824, p. 634.
3) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1833, S. 56.
4) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 635.
5) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Corall., Tome I, Paris 1857, p. 133.
6) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 128.

Synonyma: Tubipora musica Cham. (1).

Diagnose: Pinnulae in 2 Reihen auf jeder Seite der Tentakeln. Polypenröhren dicht stehend, Stolonenplatten zahlreich. Polypenröhren etwa 2 mm weit.

Historisches: Diese Art ist zuerst von Chamisso (1) auf der ersten Reise Kotzebue's beobachtet, in dem 1821 herausgegebenen Reisewerk abgebildet und als T. musica beschrieben worden. Später gaben Quoy und Gaimard in dem Reisewerk Freycinet's (2) über die Weltumseglung der Urania eine neue Abbildung. Ehrenberg (3) bezeichnet die Art 1833 als T. chamissonis und giebt ihr die Diagnose: „Semipedalis, laete rubra, tubis $^{3}/_{4}'''$ latis, densius confertis, dissepimentis crebrioribus, animalis tentaculis dupliciter pinnatis. In linea pollicari superficies 10—15 tubulos offert.“ — Die mir vorliegenden Exemplare sind aus Sansibar (leg. Stuhlmann und Sander).

Aufbewahrungsort: Hamburger und Berliner Museum

IV. Familie: **Xeniidae** Verrill.

Litteratur:

1) Esper, Die Pflanzentiere, Nürnberg 1791–1797, Bd. III, S. 20 u. 49, Taf. III u. XVI.
2) Lamarck, Hist. nat. des animaux s. vert., T. II, Paris 1816, p. 403 ff.

3) Savigny, Description de l'Egypte, Hist. nat., T. I, 4. partie, p. 227 ff., Planches T. II, Paris 1817, Polypes Pl. I, Fig. 3.
4) Schweigger, Beob. auf naturhist. Reisen, Berlin 1819, S. 94 ff.
5) Lamouroux, Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821, p. 69.
6) Lesson, Voyage de la Coquille, Zooph., 1825, p. 85, Pl. I, Fig 3.
7) Quoy et Gaimard, Voyage de découvertes de l'Astrolabe, Zool., T. IV, Paris 1833, p. 265 ff., Pl. XXII, Fig. 1—7.
8) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 53 ff.
9) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 523 und 682, Pl. LXXXVIII B, Fig. 5.
10) Templeton, Trans. of the Zool. Soc. of London, 1841, Vol. II, p. 25, Fig. 3—7.
11) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 604 ff., Pl. LVII, Fig. 4 u. 5.
12) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 113 u. 125 ff.
13) Dana, Synopsis of the Report on Zoophytes, New Haven 1859, p. 119 ff.
14) Gray, On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. IV, 3. Ser., London 1859, p. 443.
15) Sars, Bidrag til kundskaben om Middelhavets Littoralfauna, S. 4.
16) Duchassaing et Michelotti, Mém. sur les corall. d. Antilles, Torino 1860, p. 292 ff., Taf. I, Fig. 1, 2, 8—11.
17) Kölliker, Icones histiologicae, II. Abt., 1. Heft, Leipzig 1865, p. 133.
18) Verrill, Classification of Polyps. Proc. of the Essex Inst., Vol. IV, 1864—65, Salem 1866, p. 148
19) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., London 1869, p. 126.
20) Kölliker, Die Pennatulide Umbellula und 2 neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier des 25-jähr. Best. d. Phys.-med. Ges. in Würzburg, 1874, S. 12 ff.
21) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 39 ff.
22) Studer, Uebersicht der Anthozoa Alcyonaria der Gazelle. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Oktober 1878, S. 633.
23) Haacke, Zur Physiologie der Anthozoen. Zool. Gart., Jahrg. XXVII, Frankfurt a. M. 1886, S. 284 ff.
24) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. für Naturg., Jahrg. LIII, Bd. I, Berlin 1887, S. 14.
25) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria. coll. by H. M. S. Chall. during the years 1873—76. Rep. on the scientific results of the voyage of H. M. S. Chall., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XVII u. 252.
26) Hickson, A Revision of the genera of the Alcyonaria Stolonifera. Trans. Zool. Soc. London, Vol. XIII, Part 13, 1895.

27) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, S. 50 ff. In: Kükenthal, Ergebn. einer zool. Forschungsreise i. d. Molukken u. in Borneo, Frankfurt a. M. 1896.
28) Brundin, Alc. a. d. Samml. d. zool. Mus. i. Upsala. Bihang till Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. XXII, Afd. IV, No. 3, Stockholm 1896, S. 4.

Synonyma: Polypi tubiferi Lm. (pars) (2).
Xenina Ehrbg. (pars) (8).
Xeninae Dana (pars) (11 u. 13).
Alcyoninae M.-E. (pars) (12).
Xeniadae Gr. (pars) (14 u. 19).
Xeniidae Verrill (18).
Alcyoninae exsertae Klzgr. (pars) (21).
Xeniidae Th. Stud. (24).
Xeniidae Stud. Wrght. (25).
Xeniidae Schenk (27).

Diagnose: Alcyonaceen, deren zu Bündeln vereinte Polypen im untern Teil durch Cönenchym verbunden sind, das einen zuweilen verzweigten Stiel bildet, auf dessen oberer Fläche der freie Teil der Polypen sich doldenartig erhebt. Polypen nicht retraktil. Cönenchymmasse mit Kanalsystem.

Historisches: Die erste Beschreibung einer Xeniide giebt Lamarck (2) im Jahre 1816. Er stützt sich auf die Beobachtungen, über die Savigny der Pariser Akademie Mitteilungen gemacht hatte, deren Veröffentlichung aber noch nicht erfolgt war. Auf Grund dieser Beobachtungen schafft Lamarck die neue Ordnung der Polypi tubiferi, zu der er außer Xenia die Gattungen Anthelia, Ammothea und Lobularia stellt. Zur Gattung Xenia rechnet er 2 Arten: die im Manuskript Savigny's beschriebene Xenia umbellata aus dem Roten Meer und Xenia purpurea, das Alcyonium floridum Esper's (1). Diese Art wird später (1834) von Blainville (9) als Neptea florida von der Gattung Xenia getrennt, jetzt stellt man sie zur Nephthyidengattung Spongodes.

Ein Jahr nach Lamarck's Veröffentlichung erscheint der I. Band der kostbaren Tafeln zu Savigny's „Description de l'Egypte" (3). Er enthält eine vorzügliche Abbildung der Xenia umbellata, sowohl ihres Gesamthabitus als ihrer einzelnen Teile. Später liefert Audouin (3) eine kurze Erklärung der Abbildungen, die sich auf eine Wiedergabe der Lamarck'schen Diagnose beschränkt.

Im Jahre 1819 fügt SCHWEIGGER (4) den beiden Xeniaarten LAMARCK's eine dritte als Xenia esperi hinzu. Sie ist identisch mit Alcyonium spongiosum ESPER (1) und wird von LAMARCK (2) als Ammothea phalloides aufgeführt. Wie aus der ESPER'schen Abbildung (1) hervorgeht, ist es keine Xeniide, sondern eine Alcyoniide oder Nephthyide.

Erst im Jahre 1833 werden von QUOY und GAIMARD (7) 2 wirkliche neue Xeniidenformen beschrieben, aber nicht als solche erkannt, sondern zur Gattung Cornularia als C. multipinnata und C. subviridis gestellt. Jene ist nach MILNE-EDWARDS (12) identisch mit der von VALENCIENNES geschaffenen Gattung Cespitularia, über die MILNE-EDWARDS folgendes sagt: „Le genre Cespitularia, que M. VALENCIENNES a établi dans la collection zoophytologique du Muséum ..... n'a pas encore été décrit avec assez de détails pour que nous puissions bien préciser les caractères qui le distingueraient du genre Xenia de SAVIGNY. Il a pour type l'Alcyonaire que MM. QUOY et GAIMARD ont décrit et figuré sous le nom de Cornularia multipinnata.“ Ich habe unter den Xeniiden meines Materials 2 Arten gefunden, die mit Cornularia multipinnata Q. G. anscheinend nahe verwandt sind, und halte ihre Charaktere für genügend abweichend von den typischen Formen der Gattung Xenia, um ein eigenes Genus darauf zu begründen. Während bei allen echten Xeniaarten der freie Teil der Polypen sich auf einer Endscheibe mit scharf begrenztem Rand erhebt, stehen bei den hier in Betracht kommenden Formen die Polypen noch mehr oder weniger tief am Stammteil und sind nicht auf eine obere Endscheibe beschränkt. Da der Habitus der Kolonien sogar zur Unterscheidung der Familien verwertet wird, so berechtigt die erwähnte Eigentümlichkeit um so mehr zur Abtrennung einer Gattung. Ich stelle daher das Genus Cespitularia VAL. wieder her. Mit ihm identisch ist wahrscheinlich die neuerdings von BRUNDIN begründete Gattung Suensonia (28).

Die andere von QUOY und GAIMARD (7) beschriebene Xeniaart: Cornularia subviridis [1]) glaubt SCHENK (27) mit Xenia florida Dana (11 u. 13) identifizieren zu dürfen. Ich kann mich dieser Ansicht aber nicht anschließen, da nach den sehr klaren Abbildungen sowohl der Gesamthabitus als auch die Tentakel-

1) SCHENK (27) schreibt irrigerweise Cornularia viridis, die eine echte Clavulariide ist.

bildung beider Formen sehr verschieden sind. Bei Xenia florida Dana stehen drei Reihen sehr kurzer Warzen zu beiden Seiten der Mittellinie der Tentakeln und lassen die Achse vollständig frei, während bei Cornularia subviridis Q. G. die ganze Innenfläche der Tentakeln mit konischen Pinnulae besetzt ist. Ich glaube aus der Abbildung, die Quoy und Gaimard geben, schließen zu dürfen, daß ihre Cornularia subviridis der Gattung Cespitularia zuzurechnen ist, da die Polypen in verschiedener Höhe entspringen.

Weitere Fortschritte in der Kenntnis der Gattung Xenia knüpfen sich an den Namen Ehrenberg's (8). Er giebt im Jahre 1834 eine neue Diagnose von Xenia umbellata, die etwas von der Lamarck-Savigny'schen abweicht. Während auf der Savigny'schen Tafel (3) deutlich nur zwei Reihen Pinnulae auf jeder Seite der Tentakeln zu sehen sind und Lamarck (2) demgemäß auch in seiner Diagnose nur zwei Reihen angiebt, bezeichnet Ehrenberg drei Pinnulaereihen als charakteristisch für Xenia umbellata. Er rechtfertigt diese Abweichung, wie folgt: „In Savignyana icone duplex pinnularum series utrinque notatur. Cum nostra forma in Mari rubro frequentissima sit, observationem in vivis speciminibus a me factam, propter integriorem statum animalculorum potius a Savignyana recedere censuerim." Demgegenüber ist zu bemerken, daß die Abbildung Savigny's keineswegs den Eindruck macht, als ob sie nach einem mangelhaft erhaltenen Exemplar gezeichnet worden sei. Es bleibt daher immerhin die Möglichkeit bestehen, daß die von Savigny beschriebene Xenia umbellata eine andere Art ist als die von Ehrenberg beschriebene. Da sich jedoch die Ehrenberg'sche Diagnose in der Litteratur eingebürgert hat, so ist sie als die für Xenia umbellata maßgebende beizubehalten.

Außer Xenia umbellata führt Ehrenberg (8) noch 2 weitere Xeniaarten auf: Xenia fuscescens und Xenia coerulea. Für jene läßt er die Möglichkeit offen, daß sie nur eine Varietät von Xenia umbellata ist; da jedoch die Zahl der Pinnulaereihen jederseits 4 beträgt, so ist genügender Grund zur Aufstellung einer besonderen Art vorhanden. Xenia coerulea dagegen muß, wie Klunzinger (21) bereits angedeutet hat, mit Xenia umbellata vereinigt werden, da keinerlei specifische Unterschiede zwischen beiden Arten existieren.

In demselben Jahre (1834) wie Ehrenberg's „Korallentiere des Roten Meeres" erscheint die erste Lieferung von Blainville's „Manuel d'Actinologie" (9), an die sich in den folgenden Jahren

zwei weitere anschließen. In diesem Werk wird die Berechtigung der Gattung Xenia angezweifelt, da es auch viele andere Alcyonarien gäbe, bei denen die Pinnulae mehrreihig auf den Tentakeln angeordnet seien. Die früheren Autoren haben jedoch niemals das Hauptgewicht auf die Mehrreihigkeit der Pinnulae gelegt, sondern auf den Gesamthabitus der Kolonie. Außer den bisher betrachteten Xeniaarten führt BLAINVILLE in den Nachträgen zu seinem Werk noch die von TEMPLETON (10) 1841 beschriebene Xenia desjardiniana auf, die jedoch keine Xeniide, sondern eine Clavulariide ist.

Zwei neue Xeniaarten werden 1846 von DANA (11) als Xenia florida und Xenia elongata beschrieben und abgebildet. Jene wird von EHRENBERG (8) zögernd mit Xenia umbellata identifiziert. Dies ist sicher nicht richtig, denn wenn auch die Zahl der Pinnulaereihen bei beiden Arten übereinstimmt, so sind doch die Pinnulae in ihrer Länge außerordentlich verschieden. In DANA's Diagnose von Xenia florida heißt es: „papillae very short, but little longer than broad." Das paßt in keiner Weise auf die sehr langen und schlanken Pinnulae von Xenia umbellata. Ebensowenig ist, wie SCHENK (27) will, Xenia florida identisch mit Cornularia subviridis Q. G., wie ich bereits oben gezeigt habe. In systematischer Hinsicht ist zu bemerken, daß DANA die Gattung Xenia mit Rhizoxenia und Anthelia in der Unterfamilie der Xeninae vereinigt.

Erst MILNE-EDWARDS (12) trennt (1857) in seinem großen Korallenwerk die Gattung Xenia vollständig von den Gattungen der Clavulariiden, stellt sie aber mit den Gattungen Alcyonium, Sarcophytum, Ammothea, Nephthya, Spongodes und Paralcyonium zusammen in ein und dieselbe Unterfamilie: Alcyoninae. Neue Arten finden sich bei ihm nicht.

Zwei Jahre später (1859) begründet GRAY (14) die Familie der Xeniadae für die Gattungen Xenia, Anthelia, Rhizoxenia, Evagora und Cornularia, vereinigt also von neuem Xeniiden und Clavulariiden.

Um dieselbe Zeit beschreibt SARS (15) eine neue Art als Xenia indivisa, die aber wegen der Gestalt ihrer nadel- und spindelförmigen Spicula nicht hierher gehört. Dasselbe gilt von den beiden 1860 von DUCHASSAING und MICHELOTTI (16) beschriebenen Arten: Xenia carybaeorum und Xenia capitata. Bereits KÖLLIKER (17) scheidet sie von den Xeniiden und stellt sie zu den Gorgoniden, während in neuerer Zeit HICKSON (26) sie

wieder als Xeniiden angesprochen hat. Das läßt sich schon wegen der bei diesen Arten vorhandenen Retraktilität der Polypen nicht rechtfertigen. 1865 beschreibt Kölliker (17) die Kalkkörper einer neuen Xeniaart von den Samoainseln aus dem Museum Godeffroy. Er giebt ihr keinen Namen, erst später (1878) bezeichnet sie Studer (22) als Xenia samoensis. Weder Kölliker noch Studer geben aber irgendwelche charakteristische Kennzeichen an, so daß diese Art vorläufig zweifelhaft bleibt.

Der erste Autor, der die Familie der Xeniiden im heutigen Umfang abgrenzt, ist Verrill (18). Mit seinen Xeniiden wesentlich identisch sind die Xeniaden Gray's (19), in dem Umfang, in dem sie dieser Autor 1869 auffaßt. Gray rechnet zu seinen Xeniaden 3 Gattungen: Xenia, Loridella und Wardella. Die beiden ersten entsprechen der Gattung Xenia im früheren und heutigen Sinne; die von Gray vorgenommene Spaltung hat sich nirgends eingebürgert, weshalb ich hier nicht näher darauf eingehe. Zur Gattung Wardella rechnet Gray die Xenia indivisa Sars, die aber, wie ich bereits oben erörtert habe, überhaupt keine Xeniide ist.

Zu sehr lebhaften Erörterungen gab die 1874 von Kölliker (20) beschriebene neue Xeniidenform Heteroxenia elisabethae Veranlassung. Die Beschreibung Kölliker's ist die beste, die überhaupt je von einer Xeniidenform geliefert worden ist. Viele Bedenken sind aber gegen die Deutung der beobachteten Thatsachen und die Berechtigung der neuen Gattung Heteroxenia erhoben worden. Kölliker gründet diese Gattung auf den Dimorphismus der Polypen, den er bei der neuen Species annehmen zu müssen glaubt. Er unterscheidet bei Heteroxenia elisabethae zweierlei Individuen: kleinere geschlechtslose, sog. Zooide, mit einfachen Tentakeln, und größere Geschlechtstiere mit gefiederten Tentakeln. Bereits Quoy und Gaimard (7) hatten auf die kleinen Personen, die in sehr großer Zahl zwischen den großen sitzen, aufmerksam gemacht, sie aber für junge unentwickelte Geschlechtstiere gehalten. In ihrer Beschreibung von Cornularia subviridis sagen sie: „Ce qu'il y a de remarquable, c'est que dans le nombre il s'en trouve beaucoup de courtement pédiculés, qui ont leurs divisions obtuses, arrondies et sans franges. Sont-ce de plus jeunes individus qui n'avaient pas encore atteint toute leur croissance? Nous serions disposé à le croire.“ Derselben Ansicht sind alle späteren Autoren mit Ausnahme Kölliker's. Klunzinger (21) meint zwar, daß die

knospenförmigen Polypen von Xenia fuscescens Ehrbg. sich wahrscheinlich nicht zu vollkommnen Polypen entwickeln, scheint aber doch eine physiologische Arbeitsteilung nicht anzunehmen. Haacke (23) erklärt sich auf Grund von Beobachtungen an lebenden Tieren als entschiedener Gegner der Auffassung Kölliker's. „An den Xenien der Torresstraße“, schreibt er, „habe ich mich überzeugt, daß die kleinen scheinbar rudimentären Polypen, welche Kölliker für Zooide, für professionelle Wasserpumpen hielt, nichts sind als jugendliche Polypenknospen. Zwischen ihnen und den Hauptpolypen habe ich alle Uebergangsstadien in Menge beobachtet.“ Leider sagt Haacke nicht, an welchen Arten er seine Beobachtungen gemacht hat, was für die Entscheidung der Frage sehr wichtig ist. Auch hat Kölliker nie von „professionellen Wasserpumpen“ gesprochen, sondern über die physiologischen Leistungen der „Zooide“ sein Urteil vorsichtig zurückgehalten. Für die späteren Autoren sind Haacke's Darstellung und Urteil maßgebend geblieben. Wright und Studer (25) schließen sich in der Bearbeitung der Challenger-Alcyonaceen seiner Ansicht an, und dasselbe thut Schenk (27) in seiner Arbeit über die Alcyonaceen von Ternate.

Wenn ich nun auch auf Grund meiner Untersuchungen nach langem Schwanken schließlich im wesentlichen zu denselben Resultaten gelangt bin wie Haacke und seine Nachfolger, so glaube ich doch, daß die früheren Autoren mit Ausnahme Kölliker's zu rasch über die Sache hinweggegangen sind, und daß eine endgiltige Entscheidung in dieser interessanten und schwierigen Frage nur auf Grund sorgfältiger und ausgedehnter Beobachtungen an lebenden Tieren gewonnen werden kann. Ich fand zu meiner großen Freude unter den Xeniiden des Hamburger Museums eine große und schöne Form, die sich auf den ersten Blick als die Heteroxenia elisabethae Köll. zu erkennen gab. Das Exemplar erschien mir um so wertvoller, als es in allen Einzelheiten, selbst bis auf die Maßangaben, mit der Beschreibung Kölliker's übereinstimmte. Nach der ersten Untersuchung glaubte ich auch die Deutung Kölliker's bestätigen zu müssen. Es ist bei dieser Form in der That ein äußerer Formunterschied zwischen den mehr in der Mitte der Scheibe stehenden kleinen Polypen und den notorisch unentwickelten Geschlechtstieren an der Peripherie der Scheibe vorhanden, ein Unterschied, auf den von den früheren Autoren wohl deshalb

zu wenig Gewicht gelegt worden ist, weil sie die KÖLLIKER'sche Form nicht untersucht haben. Die sog. „Zooide“ sind bei weitem schlanker als die Randpolypen derselben Größe und nur am Ende kolbenartig angeschwollen. Ihre Tentakeln fand ich immer eingeschlagen, was bei den Randpolypen niemals der Fall war. Wenn ich trotzdem bei näherer Ueberlegung und nach Untersuchung zahlreicher anderer Formen die KÖLLIKER'sche Deutung fallen ließ, so hat dies seinen Grund darin, daß mir die erwähnten äußeren Formunterschiede nicht ausreichend erscheinen, um eine physiologische Arbeitsteilung anzunehmen, und daß bei vielen anderen Xeniaarten auch der äußere Formunterschied zwischen beiden Polypenformen nicht so ausgeprägt ist wie gerade bei Heteroxenia elisabethae. Dazu kommt, daß ich Formen fand, die in allen Eigenschaften vollständig übereinstimmen und nur darin voneinander abweichen, daß die eine zahllose, die andere gar keine „Zooide“ besitzt. Man müßte also sehr nahe verwandte Formen zu verschiedenen Gattungen stellen, wenn man KÖLLIKER's Genus Heteroxenia aufrecht erhalten wollte. Ferner habe ich sowohl den Bau der „Zooide“ als den der jungen Randpolypen auf gefärbten Schnitten untersucht und keine Unterschiede gefunden. Endlich kann auch die Einfachheit der Tentakeln nicht als Grund für das Vorhandensein eines Dimorphismus angeführt werden, weil diese den jungen Randpolypen ebensogut zukommt wie den „Zooiden“. Auch fehlen bei den Alcyonarien, bei denen mit Sicherheit eine Arbeitsteilung nachgewiesen ist, den sog. Trinkpersonen die Tentakeln gänzlich. Aus allen diesen Gründen habe ich vorläufig davon Abstand genommen, die KÖLLIKER'sche Gattung Heteroxenia wiederherzustellen. Meine Erörterungen sollen aber weniger eine endgiltige Entscheidung als eine Anregung zur weiteren Untersuchung der schwierigen Frage sein.

Die Kenntnis der Species der Xeniiden wird weiter gefördert durch KLUNZINGER (21), der 1877 genauere Beschreibungen von Xenia umbellata und Xenia fuscescens liefert und die EHRENBERG'schen Zeichnungen dieser beiden Arten der Oeffentlichkeit übergiebt. In dem von WRIGHT und STUDER (25) geschriebenen Bericht über die Alcyonaceen der Challengerexpedition (1889) ist nur eine einzige, bereits bekannte Xeniide aufgeführt: Xenia elongata DANA. Dagegen hat uns neuerdings SCHENK (27) mit nicht weniger als 8 neuen Formen bekannt gemacht: X. crassa, X. fusca, X. membranacea, X. viridis, X. ternatana,

X. blumi, X. plicata und X. rubens, die alle von KÜKENTHAL in Ternate gesammelt wurden. SCHENK hat außerdem eine Einteilung der Gattung Xenia in 3 Untergattungen versucht, wobei er auf die Beschaffenheit der Pinnulae das Hauptgewicht legt. Er unterscheidet folgende Gruppen: „1) Xeniiden mit langen Pinnulae auf der ganzen Länge des Tentakels; 2) auf jedem Tentakel stehen zwei Arten von Pinnulae, an der Basis sind sie kurz und warzenartig, am oberen Ende langgestreckt; 3) die langen Pinnulae fehlen vollkommen, an ihrer Stelle ist die ganze Innenseite des Tentakels mit Wärzchen besetzt.“ Zwischen diesen 3 Gruppen sind so viele Uebergangsformen vorhanden, daß sie kaum den Wert von eigentlichen Untergattungen beanspruchen können. Zum wenigsten müssen die beiden ersten Gruppen in eine verschmolzen werden, da die untersten Pinnulae der Tentakeln stets mehr oder weniger warzenförmig werden.

Das mir von den Museen in Hamburg und Berlin zur Verfügung gestellte Xeniidenmaterial war sehr reich. Es enthielt nicht weniger als 13 Arten, von denen ich 8 als neu erkannte. Auf Grund dieses reichen Materials gebe ich folgende allgemeine Charakteristik der Familie der Xeniiden.

Charakteristik. Die Xeniiden sind als solche in erster Linie gekennzeichnet durch den Aufbau der Kolonie. Stets sind zahlreiche mehr oder weniger dichtgedrängte Polypen zu einem Bündel vereint und im unteren Teil durch Cöenenchymmasse verbunden. Diese bildet einen sterilen Strunk oder Stamm, der entweder einfach ist oder aus einer Anzahl von Aesten besteht, die sich von einer gemeinschaftlichen Basalmembran erheben. Bei ein und derselben Art können beide Formen auftreten, und die Beschaffenheit des Stammes kann nie als specifisches Merkmal herangezogen werden. Die Gestalt des Stammes ist verschieden, doch herrscht die Glockenform vor. Die Basis ist meist von geringem Umfang, dagegen verbreitert sich der Strunk meist nach oben mehr oder weniger stark, so daß eine oft stark konvexe Endscheibe zustande kommt, auf der sich die freien Endabschnitte der Polypen erheben. Man vergleicht die Anordnung meist mit einer Dolde, doch ist dies nicht wörtlich zu nehmen, da die Polypen niemals aus einem Punkt an der Spitze des Stammes entspringen, sondern stets auf der verbreiterten Endscheibe zerstreut sind. Bei der Gattung Xenia ist der Rand der Endscheibe deutlich ausgeprägt und bildet eine scharfe Grenze zwischen dem sterilen und fertilen Teil des Stockes, bei dem

Genus Cespitularia dagegen ist diese Grenze verwischt, und die Polypen stehen in sehr verschiedener Höhe am oberen Ende des Stammes. Die Oberfläche des Strunkes ist bald glatt, bald mit mehr oder weniger tiefen Längsfurchen bedeckt, die durch stärker oder schwächer hervortretende Rippen voneinander getrennt werden. Das Innere des Stammteils ist von einem vielfach verzweigten Kanalsystem durchzogen.

Die Polypen sind meist in sehr großer Zahl vorhanden. Sie berühren sich entweder mit ihren Basalenden oder sind durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Sie sind nicht retraktil, können sich aber etwas kontrahieren und erhalten dann Querfurchen, die bei den in Spiritus konservierten Exemplaren wenigstens bei einem Teil der Polypen einer Kolonie stets zu sehen sind. Die Polypenkörper sind meist mehr oder weniger cylindrisch gestaltet, oft in ihrer ganzen Länge im wesentlichen gleich breit, oft aber auch am oberen Ende kelchartig verbreitert. Die Wände sind häufig so zart, daß man die 8 Septen mit den Mesenterialfilamenten und Eiern deutlich hindurchschimmern sieht. Die Länge der Polypen ist in ein und derselben Kolonie außerordentlich verschieden, und man findet alle Entwickelungsstadien von den kleinsten bis zu den größten. Bei Xenia elisabethae Köll. fand ich solche von 1 mm bis zu 50 mm Länge. Die kleinsten Polypen finden sich oft nur am Rande der Endscheibe, oft aber auch in sehr großer Zahl zwischen den Basalenden der größeren Polypen auf der ganzen Fläche der Endscheibe zerstreut und in viel größerer Zahl als die erwachsenen Polypen. Sie unterscheiden sich dann mehr oder weniger auffällig von den jungen Randpolypen in ihrer äußeren Gestalt, sind schlanker und haben eingeschlagene Tentakelchen („Zooide“ Kölliker's). Die Breite der ausgewachsenen Polypen schwankt in der Regel zwischen 1 und 2 mm. Die Größe der Polypen kann nur in sehr beschränktem Maße systematisch verwertet werden.

Von großer systematischer Bedeutung ist dagegen der Bau der Tentakeln, der bei verschiedenen Arten sehr verschieden, bei derselben Art jedoch ziemlich konstant ist. Alle Xeniiden haben gefiederte Tentakeln, die sich aus einer Achse und verschieden angeordneten, seitlich stehenden Pinnulae zusammensetzen. Die Achse ist meist zungen- oder lanzettförmig, in seltenen Fällen cylindrisch. Die Pinnulae zeigen in ihrer Gestalt alle Uebergänge von kurzen Höckern oder Warzen bis zu langen,

schlanken und spitzen Fransen. Sie nehmen stets an der Basis des Tentakels an Größe bedeutend ab und werden hier mehr oder weniger warzenförmig. Oft sind die mittleren Pinnulae die längsten. Ihre Anordnung läßt sich in erster Linie zur Unterscheidung der Species verwerten. Meist stehen sie in 2 Reihengruppen auf der Innenfläche der Tentakeln zu beiden Seiten einer idealen Mittellinie und lassen die Tentakelachse entweder in ihrer ganzen Länge oder nur in ihrem unteren Teil frei. Die Anzahl der Reihen in jeder Gruppe schwankt bei den bis jetzt bekannten Arten zwischen 1 und 5. Bei anderen Formen ist die ganze Innenfläche des Tentakels mit warzenförmigen Pinnulae besetzt, bei noch anderen sind zwei ideale Mittellinien vorhanden, und endlich können die Pinnulae auch rings um die Tentakelachse angeordnet sein.

Die verschiedenen Tentakelformen, die bei den einzelnen Arten nebeneinander vorkommen, treten in der ontogenetischen Entwickelung der Polypen nacheinander auf. Bei den jüngsten Polypen sind die Tentakeln noch einfach schlauchförmig, dann legen sich Wärzchen an, die erst nach und nach zu längeren Pinnulae werden und deren Reihenzahl allmählich zunimmt. Man braucht daher die mit Warzen bedeckten Tentakeln nicht als Rückbildungsformen aufzufassen, sondern kann sie an der Hand der Ontogenese als ursprüngliche Bildungen ansehen.

Sehr charakteristisch für die Familie der Xeniiden ist der Bau der Kalkkörper. Ihre außerordentliche Uebereinstimmung in Form und Größe bei allen Arten spricht noch mehr als die Gemeinsamkeit im Aufbau der Kolonie für die natürliche Einheit der Gruppe. Es sind elliptische, gelbbraune Scheiben mit einer großen Achse von 0,02 mm und einer kleinen Achse von 0,012 mm Länge. Sie können in allen Teilen der Kolonie vorhanden sein und sind zuweilen bis in die Spitzen der Pinnulae dicht gehäuft. In anderen Fällen sind sie nur sehr spärlich vorhanden oder fehlen ganz. Im Stammteil sind sie stets im Innern weit spärlicher als in der Rinde.

Die Farbe der lebenden Kolonien ist oft lebhaft und bunt, meist sind die Tentakeln durch besondere Färbung ausgezeichnet. Die Speciesnamen X. veridis, coerulea, fuscescens, rubens etc. lassen die Verschiedenheiten in der Färbung erkennen. Die Spiritusexemplare sind meist gelblich oder bräunlich gefärbt.

Alle Xeniiden sind Bewohner des Littorals und fehlen in

den größeren Meerestiefen. Sie sind mit ihrem Basalteil fast immer auf Korallenbänken aufgewachsen.

Systematik: Bis jetzt sind 25 Xeniidenarten bekannt, die sich auf 2 Gattungen verteilen. Zur Erleichterung der Bestimmung gebe ich folgende systematische Uebersicht der besser beschriebenen Arten:

I. Steriler Strunk und fertile Endscheibe deutlich von einander abgesetzt: **Xenia** SAV.
  A. Tentakeln mit abgerundeten Wärzchen besetzt.
    1) Wärzchen in 2 seitlichen Reihengruppen.
      a) 1 Wärzchenreihe in jeder Gruppe:
        X. rigida n. sp.
      b) 3 Wärzchenreihen in jeder Gruppe:
        X. florida DANA.
        X. plicata SCHENK.
    2) Wärzchen auf der ganzen Innenfläche der Tentakeln:
        X. rubens SCHENK.
  B. Tentakeln mit mehr oder weniger langgestreckten Pinnulae, die nur an der Basis sich zu Warzen verkürzen.
    1) Pinnulae nur auf der Innenseite der Tentakeln.
      a) Pinnulae in 2 seitlichen Reihengruppen.
        aa) 2 Pinnulaereihen in jeder Gruppe:
          X. ternatana SCHENK.
        bb) 3 Pinnulaereihen in jeder Gruppe.
          α) Achse zungenförmig.
            αα) Achse in ihrer ganzen Länge frei.
              * Pinnulae alle kurz:
                X. elongata DANA.
              ** Pinnulae oben klein und dick, unten warzenförmig:
                X. viridis SCHENK.
              *** Pinnulae oben lang, unten warzenförmig:
                X. blumi SCHENK.
              **** Pinnulae alle schlank:
                X. umbellata SAV.
            ββ) Achse nicht in ihrer ganzen Länge frei: X. crassa SCHENK.
          β) Achse cylindrisch:
            X. tumbatuana n. sp.

cc) 4 Pinnulaereihen in jeder Gruppe.
α) Achse in ihrer ganzen Länge frei.
αα) Pinnulae kurz und dick:
X. elisabethae (Köll.).
ββ) Pinnulae lang und schlank:
X. fuscescens Ehrbg.
β) Achse nur im unteren Teil frei:
X. membranacea Schenk.
dd) 5 Pinnulaereihen in jeder Gruppe.
α) Pinnulae sehr kurz:
X. quinqueserta n. sp.
β) Pinnulae sehr lang:
X. sansibariana n. sp.
b) Pinnulae auf der ganzen Innenfläche der Tentakeln: X. fusca Schenk.
2) Pinnulae auf beiden Seiten der Tentakeln.
a) Pinnulae in 2 Reihengruppen:
X. bauiana n. sp.
b) Pinnulae rings um die Tentakelachse angeordnet:
X. medusoides n. sp.
II. Steriler Strunk und fertile Endscheibe nicht deutlich von einander abgesetzt: **Cespitularia** Val.
A. Pinnulae in einer Reihe jederseits der Mittellinie.
1) Kalkkörper vorhanden:
C. mollis (Brundin).
2) Kalkkörper fehlen.
a) Polypen 2 mm lang, Tentakeln 1,5 mm lang:
C. taeniata n. sp.
b) Polypen 4 mm lang, Tentakeln 2,5 mm lang:
C. coerulea n. sp.
B. Pinnulae auf der ganzen Innenfläche der Tentakeln:
C. subviridis (Q. G.).

In dieser Uebersicht nicht aufgeführt habe ich Xenia samoensis Köll. und Cespitularia multipinnata (Q. G.), weil in den Beschreibungen dieser Arten die charakteristischen Merkmale nicht angegeben sind. Zu erwähnen will ich nicht unterlassen, daß vielleicht ein Teil der Xeniidenarten später zusammengezogen werden muß. So lassen sich z. B. die Grenzen zwischen X. elisabethae (Köll.) und X. fuscescens Ehrbg. kaum bestimmen. Vielleicht sind auch X. viridis Schenk und X. elongata Dana identisch. Zwischen X. florida Dana und X. plicata Schenk lassen die Beschrei-

bungen keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Trotzdem habe ich nicht gewagt, die Zusammenziehung jetzt schon vorzunehmen, wenn auch die Sicherheit der Bestimmung durch die große Zahl wenig oder so gut wie gar nicht unterschiedener Arten leidet.

Phylogenie: Die Familie der Xeniiden kann phylogenetisch von der Familie der Clavulariiden abgeleitet werden. Ein Hauptunterschied beider Gruppen besteht in der Entwickelung des Cönenchyms, das bei den Xeniiden zu viel höherer Entfaltung gelangt. Darin sehe ich einen durch die natürliche Zuchtwahl herbeigeführten Fortschritt. Die an der Basis der Polypen stärker entwickelte Cönenchymmasse gewährte diesen mehr Schutz und Halt als die einfache Basalmembran, und das stärker differenzierte Kanalsystem ermöglichte eine bessere Ernährung des ganzen Stockes.

Viel schwerer als über die phylogenetischen Beziehungen der Xeniiden zu anderen Familien der Alcyonaceen lassen sich Vorstellungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Familie der Xeniiden selbst gewinnen. Ich glaube aber, daß es auf Grund gewisser Anhaltspunkte nicht ganz unmöglich ist, wenigstens einzelne Züge des Stammbaums der Xeniiden zu entwerfen. Meiner Ansicht nach kommt die fortschreitende Entwickelung hier wesentlich in den Bildungsverhältnissen der Tentakeln zum Ausdruck. Eine größere Zahl und größere Länge der Pinnulae kann als eine nützliche Erwerbung im Kampf ums Dasein angesehen werden. Denn die Fähigkeiten der Tastempfindung, Nahrungsaufnahme und Verteidigung werden dadurch nicht unwesentlich erhöht. Auch die ontogenetische Entwickelung der Tentakeln spricht für diesen Gang des phylogenetischen Fortschritts. Im allgemeinen werden daher die mit Wärzchen und mit einer geringen Zahl von Pinnulaereihen ausgerüsteten Tentakelbildungen als die niederen, die mit langen Pinnulae und zahlreichen Reihen versehenen dagegen als die phylogenetisch höher stehenden angesehen werden müssen.

Ich stelle mir vor, daß sich, von den Clavulariiden ausgehend, die beiden Gattungen Cespitularia und Xenia nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt haben durch geringfügige Modifikationen in der Ausbildung des Cönenchyms. Innerhalb der Gattung Cespitularia kann man sich C. subviridis durch Vermehrung der Pinnulae aus C. multipinnata ähnlichen Formen hervorgegangen denken. Zu weit größerer Formenmannigfaltigkeit brachte es die Gattung Xenia. In ihr fasse ich X. rigida, deren

Tentakeln nur 1 Reihe kleiner Wärzchen jederseits der Mittellinie tragen, als eine der ursprünglichsten Formen auf. Aus ihr kann man X. florida und X. rubens durch Vermehrung der Wärzchen, die große Mehrzahl der übrigen Xeniaarten durch Verlängerung der Wärzchen und Vermehrung der Pinnulaereihen ableiten. X. bauiana und X. medusoides, bei denen die Pinnulae auf beiden Seiten der Tentakeln stehen, sowie X. tumbatuana, bei der die Tentakelachse cylindrisch ist, sind vielleicht als specialisierte Formen zu betrachten.

Geographische Verbreitung: Die Familie der Xeniiden ist fast ganz auf die Tropenzone beschränkt. Die meisten Arten sind aus dem Großen und Indischen Ocean bekannt, 3 Arten aus dem Roten Meer. Aus dem Atlantischen Ocean kennt man bis jetzt keine einzige Art. 9 der bekannten Arten gehören den Molukken an, 1 der japanischen Küste, 12 der ostafrikanischen Küste und 5 den oceanischen Inseln.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der Verteilung:

I. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: Xenia rigida n. sp. (Mozambique), X. umbellata Sav. (Mozambique, Tumbatu), X. tumbatuana n. sp. (Tumbatu), X. quinqueserta n. sp. (Tumbatu), X. medusoides n. sp. (Tumbatu), X. elisabethae [Köll.] (Sansibar), X. membranacea Schenk (Sansibar), X. sansibariana n. sp. (Sansibar), X. bauiana n. sp. (Insel Baui), X. blumi Schenk (Tanga), Cespitularia taeniata n. sp. (Mozambique), C. coerulea n. sp. (Sansibar).

II. Rotes Meer.

Xenia umbellata Sav., X. fuscescens Ehrbg., X. blumi Schenk (Suez).

III. Asiatische Küsten.

Molukken: Xenia plicata Schenk, X. rubens Schenk, X. ternatana Schenk, X. viridis Schenk, X. blumi Schenk, X. crassa Schenk, X. membranacea Schenk, X. fusca Schenk (alle aus Ternate), X. elongata Dana (Amboina).

Japan: C. mollis [Brundin] (Koreastraße).

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: Xenia elisabethae [Köll.] (Port Denison).

Polynesien: Xenia florida Dana (Fidji-Inseln), X. samoensis Köll. (Samoa), Cespitularia multipinnata Q. G. (Tonga-Inseln), C. subviridis Q. G. (Neu-Irland).

Gattung: **Xenia** Sav.

Litteratur: siehe Xeniiden.
Synonyma: Actinantha Less. (6).
Heteroxenia Köll. (20).

Diagnose: Xeniiden, bei denen der sterile Strunk und die fertile Endscheibe deutlich von einander abgegrenzt sind.

Man kennt bis jetzt 20 Arten der Gattung Xenia. Von diesen waren 11 in dem von mir untersuchten Material vorhanden, darunter 6 neue.

Xenia rigida n. sp.

(Taf. I, Fig. 5.)

Diagnose: Pinnulae warzenförmig, in einer Reihe auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln. Achse der Tentakeln in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Von einer einen Baumzweig umhüllenden Basalmembran erhebt sich ein harter, annähernd cylindrischer, 25 mm hoher, 15 mm dicker Stamm, der mit wenigen scharf ausgeprägten Längsfurchen bedeckt ist. Die Endscheibe ist sehr stark konvex, von kreisförmiger Begrenzung, einem Durchmesser von etwa 25 mm und einer Höhe von 13 mm. Auf ihr erheben sich zahlreiche große und noch viel zahlreichere kleine Polypen. Die Zwischenräume zwischen den Basalenden der großen Polypen betragen mehrere Millimeter und sind ganz von den kleinen knospenförmigen Polypen, die dichtgedrängt zusammenstehen, ausgefüllt. Die großen Polypen sind sehr schlank, fadenförmig, in ihrer ganzen Länge nahezu gleich breit und hängen nicht wie bei den meisten anderen in Alkohol aufbewahrten Xenien schlaff herab, sondern stehen steif aufgerichtet. Sie haben eine Länge bis zu 10 mm, bleiben aber meist hinter dieser Maximalgröße zurück. Ihre Breite beträgt etwa 1 mm. Die Tentakeln fand ich von sehr verschiedener Länge, sowohl bei verschiedenen Polypen als auch bei ein und derselben Person. Sie stehen steif in die Höhe und sind meist dicht aneinander gelegt. Bei einem Polypen war der längste Tentakel 3 mm, der kürzeste 2 mm lang. Bei den etwas besser erhaltenen Tentakeln fand ich kleine halbkugelige Wärzchen, die auf jeder Seite der Mittellinie in einer Reihe zu stehen schienen. Wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Tentakeln konnte ich

die Zahl der Reihen nicht mit der wünschenswerten Sicherheit feststellen. — Die kleinen Polypenknospen bilden mit ihren Köpfchen eine gleichmäßige Fläche, aus der sich die großen in kleinen Zwischenräumen erheben. Sie sind sehr zart und schlank, nach oben keulenförmig verdickt. Die Breite des Stiels beträgt 0,38 mm, die des verdickten Endes 0,855 mm, die Länge der ganzen Knospe bis 4 mm. Die Tentakeln sind überall eingeschlagen. — Die Kalkkörper sind elliptische, gelbbraune Scheiben, deren große Achse 0,02 mm, deren kleine Achse 0,012 mm lang ist. — Die Farbe der Kolonie ist gelblich.

Fundort: Mozambique (leg. PHILIPPI 1884).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 mäßig gut erhaltenes Exemplar.

Xenia blumi SCHENK.

Litteratur:

1) SCHENK, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 65.

Diagnose: Pinnulae in 3 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, die untersten warzenförmig, die oberen schlauchförmig, lang. Achse der Tentakeln in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: In dem Material des Hamburger Museums finden sich 8 Exemplare, die ich mit der von SCHENK (1) im Jahre 1896 zuerst beschriebenen X. blumi identifizieren zu dürfen glaube, wenn auch in der Färbung und in der Form der Warzen am Grund der Tentakeln gewisse Abweichungen vorhanden sind. Ich mache hier noch einmal darauf aufmerksam, daß später diese Art vielleicht mit mehreren anderen, die ebenfalls 3 Pinnulaereihen auf jeder Seite der Tentakelmittellinie haben, verschmolzen werden wird. Wie mir scheint, hat SCHENK dem Vorhandensein oder Fehlen von Warzen an der Tentakelbasis eine zu große Bedeutung für die Speciesunterscheidung beigelegt.

Bei einem der mir vorliegenden 8 Exemplare erheben sich 4 Stämme auf einer gemeinsamen Basis. Einer von ihnen ist 16 mm hoch, an der Basis 10 mm breit und teilt sich in 11 mm Höhe in zwei 6 mm breite Aeste, auf deren Endfläche die Polypen dichtgedrängt stehen. Ein anderer Stamm ist 11 mm hoch, an der Basis 8 mm dick und giebt 3 kurze seitliche Aeste ab.

Stämme und Aeste sind auf der Oberfläche ganz schwach längsgerieft. — Die Polypen stehen dichtgedrängt auf der Scheibe und berühren sich gegenseitig mit ihren Basalenden. Sie sind bis 9 mm lang und 2 mm breit. An der Peripherie der Scheibe steht eine große Zahl kleiner, unentwickelter Polypen, diese fehlen jedoch gänzlich auf der übrigen Fläche zwischen den Basalenden der erwachsenen Polypen. Die Tentakeln erreichen bei einigen Individuen eine Länge von 8 mm und eine Breite von 0,58 mm, sind aber meist nicht über 5 mm lang. Die Pinnulae sind an der Basis der Tentakeln konische Wärzchen, die nach der Spitze der Tentakeln zu in lange, schlauchförmige Fransen übergehen, die bis 1 mm Länge erreichen. Sie bilden jederseits der Mittellinie 3 Reihen und lassen die Achse in ihrer ganzen Länge frei. Die Kalkkörper sind von der gewöhnlichen Form und Größe, aber nur sehr spärlich vertreten. — Die Farbe der Kolonie ist schmutzig-graugrünlich.

Fundort: Ulenge bei Tanga (leg. Neumann 1892); Sues, Korallenriff (leg. Michaelsen 1895).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 8 gut erhaltene Exemplare. Berliner Museum: 1 großes, gut erhaltenes Exemplar.

Xenia umbellata Sav.

Litteratur:

1) Lamarck, Hist. nat. d. anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 410.
2) Savigny, Description de l'Egypte. Hist. nat., T. I, 4. partie, Paris, p. 227, Pl., T. II, Paris 1817, Polypes, Pl. I, Fig. 3.
3) Schweigger, Beob. auf naturhist. Reisen, Berlin 1819, S. 94, Taf. V, Fig. 48—50.
4) Lamouroux, Expos. méth. des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821, p. 69.
5) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 53.
6) Blainville, Manuel d'actinologie, Paris 1834, p. 523.
7) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846.
8) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., Paris 1857, p. 125.
9) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 119.
10) Kölliker, Icones histiologicae, Leipzig 1865, S. 133.
11) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., London 1869, p. 126.
12) Kölliker, Die Pennatulide Umbellula etc. Festschrift d. Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, 1874, S. 17.
13) Haeckel, Arabische Korallen, Berlin 1876, S. 44, Taf. I, Fig. 8.

14) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 39, Taf. III, Fig. 3.
15) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate. Frankfurt a. M. 1896, S. 57.

Synonyma: X. coerulea Ehrbg. ist mit X. umbellata Sav. zu vereinigen.

Diagnose: Pinnulae in 3 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, sehr lang, schlank und spitz, nur die tiefststehenden (sehr wenige) warzenförmig. Achse der Tentakeln zungenförmig, in ihrer ganzen Länge frei.

Historisches: Xenia umbellata ist die am längsten bekannte Xeniide. Lamarck (1) beschreibt sie zuerst 1816 nach den Beobachtungen Savigny's (2), dessen Abbildung im folgenden Jahre veröffentlicht wird. Beide Forscher geben 2 Pinnulaereihen als charakteristisch an. 1819 giebt Schweigger (3) auf Grund von Untersuchungen der Exemplare des Hunter'schen Museums zu London eine neue Beschreibung und eine ganz gute Abbildung, auf der deutlich 3 Pinnulaereihen sichtbar sind. Damit stimmt die neue Diagnose überein, die Ehrenberg (5) im Jahre 1834 giebt und die sich in der Litteratur eingebürgert hat. Klunzinger (14) und Schenk (15) geben 3—4 Reihen an, damit wird aber die Grenze zwischen X. umbellata und X. fuscescens verwischt.

Beschreibung: Bei einem der vorliegenden Exemplare erheben sich von einer membranösen Basis, die einen Madreporarienast überzieht, 9 teils cylindrische, teils schwach kegelförmige Aeste von 15—30 mm Höhe. Einer der Aeste ist an der Basis 6 mm, an der Spitze 11 mm dick, andere sind oben fast ebenso breit wie unten. Die Oberfläche der Aeste ist glatt. Ein zweites Exemplar ist ein einzelner auf einem kleinen Aestchen aufgewachsener Stamm, 25 mm hoch, 17 mm breit und 9 mm dick. Die Polypen stehen dichtgedrängt auf der Endscheibe des Strunkes und werden bis 19 mm lang und 1 mm breit. Die Tentakeln sind zungenförmig, bis 8 mm lang und an der Basis 1 mm breit. Die untersten Pinnulae sind warzenförmig, die oberen schlauchförmig, sehr lang, schlank und spitz. Sie stehen in 3 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln und lassen die Tentakelachse frei. Der obere Teil der Achse ist zwar von den sich nach innen zu überlegenden Tentakeln verdeckt, die Insertionen der Pinnulae erstrecken sich aber nicht bis auf die Mittellinie. — Polypenknospen sind

bald sehr zahlreich vorhanden, bald fehlen sie ganz. — Die Kalkkörper sind von der gewöhnlichen Form und Größe; in den Exemplaren meines Materials sind sie sehr spärlich, während sie bei den EHRENBERG'schen Exemplaren des Berliner Museums, die mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, bis in die Spitzen der Pinnulae sehr zahlreich vorkommen. — Die Farbe des Stammes und der Polypenkelche ist gelblich-weiß, die der Tentakeln etwas dunkler.

Fundort: Mozambique (leg. PHILIPPI 1884), Tumbatu, Südriff (leg. STUHLMANN 1889), Insel Baui (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 4 Exemplare.

Xenia tumbatuana n. sp.

(Taf. I, Fig. 6.)

Diagnose: Pinnulae in 3 Reihen zu beiden Seiten der Mittellinie der Tentakeln, dick und stumpf, locker angeordnet. Achse der Tentakeln sehr schlank, cylindrisch, nicht zungenförmig, in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Von einer gemeinsamen Basis, die einen Stein umwachsen hat, erheben sich 9 cylindrische, nach oben etwas verbreiterte Aeste von 10—16 mm Höhe. Der längste ist an der Basis 4, am oberen Ende 7 mm breit. Ihre Oberfläche ist schwach längsgerieft. Die Polypen sind so verteilt, daß die kleineren mehr am Rand, die größeren mehr in der Mitte der Endscheibe stehen. Ihre Länge beträgt bis 9 mm, ihre Breite gegen 2 mm. Die Tentakeln sind bis 8 mm lang und 0,285 mm breit. Ihre Achse ist nicht zungenförmig wie bei der Mehrzahl der Xeniiden, sondern cylindrisch. Die Pinnulae sind dick und stumpf, sehr locker angeordnet, stehen in 3 Reihen zu beiden Seiten der Mittellinie und lassen die Achse in ihrer ganzen Länge frei. — Kalkkörper habe ich nicht gefunden. — Die Farbe der Kolonie ist grau-grün, im Leben sind die Tentakeln dunkelgrau-violett.

Fundort: Tumbatu, Südriff (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Xenia elisabethae (KÖLL.).

Litteratur:

1) KÖLLIKER, Die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier des 25-jähr. Bestehens der Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, 1874, S. 12.

2) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 41.
3) Haacke, Zur Physiologie der Anthozoen. Zool. Gart., Jahrg. XXVII, Frankfurt a. M. 1886, S. 285.
4) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. f. Naturg., Jahrg. LIII, Bd. I, Berlin 1887, S. 14.
5) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Report, Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XVII.
6) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 52.

Synonyma: Heteroxenia elisabethae Köll. (1).

Diagnose: Pinnulae in 4 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, ziemlich kurz und dick. Achse der Tentakeln in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Von dieser Species hat Kölliker (1) eine so ausgezeichnete und eingehende Beschreibung geliefert, daß ich hier einfach darauf verweisen kann. In dem Material des Hamburger Museums fand ich ein sehr schönes Exemplar, das selbst bis auf die Maßangaben mit der Kölliker'schen Beschreibung übereinstimmt. Nur die von Kölliker beschriebenen Kalkkörper konnte ich nicht auffinden. Diese fanden sich dagegen bei einem kleineren Exemplar des Berliner Museums in großer Menge, während sie bei anderen Berliner Exemplaren ebenfalls fehlten. Die Pinnulae sind bald länger und schlanker, bald kürzer und stumpfer, Unterschiede, die mir nicht genügend erschienen, um besondere Species darauf zu begründen. — Die Grenzen zwischen X. elisabethae (Köll.) und X. fuscescens Ehrbg. sind kaum festzustellen; im wesentlichen sind es nur die verschiedenen Dimensionen, die eine Unterscheidung beider Arten erlauben. Doch giebt es hier Uebergänge, wie die Berliner Exemplare zeigen. Es ist daher bis zu einem gewissen Grade Sache des persönlichen Taktes, ob man beide Arten trennen will oder nicht. In meinem Material fanden sich 2 Exemplare aus Tumbatu, die man als X. fuscescens bezeichnen kann. — Ueber die Frage des Dimorphismus habe ich mich bereits oben geäußert.

Fundort: Sansibar (leg. Sander 1885, Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 sehr schönes großes Exemplar. — Berliner Museum: mehrere kleinere Exemplare.

Xenia membranacea Schenk.

Litteratur:

1) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 60.

Diagnose: Pinnulae in 4 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, lang und schlank. Achse der Tentakeln nur im unteren Teile frei.

Beschreibung: X. membranacea Schenk stand mir im Originalexemplar zur Verfügung. Trotz eines ziemlich verschiedenen äußeren Habitus glaube ich damit 2 Exemplare des Hamburger Museums identifizieren zu dürfen. Die beiden Kolonien sind in geringer Entfernung von einander auf einem Madreporenstock aufgewachsen. Der cylindrische Stamm der einen ist unverästelt, 17 mm hoch und 9 mm breit, der Stamm der anderen teilt sich in 8 mm Höhe in zwei Aeste. Die Polypen stehen so dicht gedrängt auf der Endscheibe, daß ihre Basalenden sich berühren. Sie erreichen eine Länge bis zu 7 mm, eine Breite bis zu 1 mm. Am Rande der Scheibe stehen zahlreiche kleine, unentwickelte Polypen, diese fehlen in der Mitte. Die Tentakeln sind bis 6 mm lang und haben eine zungenförmige Achse. Die langen Pinnulae stehen in 4 Reihen jederseits der Mittellinie der Tentakeln und lassen nur den unteren Teil der Achse frei. Die untersten Pinnulae haben Wärzchenform. Die Kalkkörper meiner Exemplare sind sehr zahlreich, während sie bei dem Schenk'schen Exemplar nur ganz vereinzelt auftreten. — Die Farbe der Kolonien ist hellgelb.

Fundort: Sansibar.

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Xenia quinqueserta n. sp.
(Taf. I, Fig. 7.)

Diagnose: Pinnulae in 5 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, sehr kurz, dick und stumpf. Achse der Tentakeln zungenförmig, in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Auf einem Bruchstück einer Muschelschale erheben sich in geringen Abständen 5 Kolonien. Der cylindrische glatte Stamm ist bei einer der Kolonien 7 mm hoch und 15 mm breit, bei einer anderen 13 mm hoch und 10 mm dick. Die Polypen stehen dicht gedrängt auf der oberen

Fläche des Stammes und sind ohne die Tentakeln bis 13 mm lang und 2,5 mm breit. Es finden sich alle Uebergänge in der Größe von kleinen Knospen bis zu der genannten Länge. Der Polypenkörper ist meist quergerunzelt und am oberen Ende etwas verbreitert. Die Tentakeln sind bis 8 mm lang und an der Basis 1 mm breit. Die Pinnulae stehen in 5 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie. Sie sind kurz, dick und stumpf und lassen die Tentakelachse in ihrer ganzen Länge frei. — Kalkkörper fehlen. — Die Farbe der Kolonie ist hellgrau.

Fundort: Tumbatu (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Muschelschale mit mehreren Kolonien.

Xenia sansibariana n. sp.

Diagnose: Pinnulae in 5 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln, sehr lang, schlank und spitz. Achse zungenförmig, in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Es liegen mir 2 Exemplare vor, die auf Madreporenästen aufgewachsen sind. Der Strunk ist bei dem einen Exemplar glockenförmig, bei dem anderen von der Gestalt eines plattgedrückten Cylinders. Die Endscheibe steht auf dem glockenförmigen Strunk schräg; die größte Höhe des Strunkes beträgt 25 mm, die kleinste 14 mm, die Breite an der Basis 10 mm, die Breite der Endscheibe 25 mm. Die Oberfläche ist mit schwachen Längsfurchen versehen. Die Polypen stehen so dicht auf der flach gewölbten Scheibe, daß sie sich mit ihren Basalenden berühren. Ihre Leibeswand ist sehr zart und durchsichtig, so daß man die Septen und Mesenterialfilamente deutlich hindurchschimmern sieht. Sie erreichen eine Länge bis zu 25 mm, eine Breite bis zu 3 mm. Die Tentakeln werden bis 9 mm lang und an der Basis bis 1,5 mm breit. Die Pinnulae sind sehr lang, schlank und spitz und verkürzen sich nur an der Tentakelbasis zu Warzen. Sie stehen in 5 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln und lassen die zungenförmige Achse in ihrer ganzen Länge frei. Zwischen den erwachsenen Polypen stehen in geringer Zahl junge, unentwickelte, deren Größe bis auf 1 mm herabgeht. An der Peripherie der Scheibe sind sie zahlreicher. — Kalkkörper fehlen. — Die Farbe der Kolonie ist bräunlich.

Fundort: Sansibar (leg. Sander 1885).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 2 gut erhaltene Exemplare.

Xenia bauiana n. sp.
(Taf. I, Fig. 8.)

Diagnose: Pinnulae auf beiden Flächen der Tentakeln angeordnet, in 3 Reihen auf jeder Seite der beiden Mittellinien, lang, schlank und spitz. Achse der Tentakeln auf beiden Seiten in ihrer ganzen Länge frei.

Beschreibung: Es liegt mir nur ein Exemplar vor, dessen dicker, fleischiger, unvollständig erhaltener Strunk oben scheibenförmig ausgebreitet ist und hier 47 mm Länge und 33 mm Breite erreicht. Die Polypen stehen dichtgedrängt auf der Endscheibe und sind ohne die Tentakeln bis 20 mm lang und 2 mm breit. Die zungenförmigen Tentakeln werden bis 10 mm lang. Die langen und schlanken Pinnulae sind zu beiden Seiten von zwei Mittellinien angeordnet, einer äußern und einer innern. Sie erstrecken sich daher gleichmäßig auf die äußere und innere Fläche der Tentakeln und lassen auf beiden Seiten nur einen schmalen Teil der Achse frei. Ich zählte etwa 6 Reihen Pinnulae auf jeder Seite der Tentakelachse. Kleine, knospenförmige Polypen fand ich fast nur am Scheibenrand. Die Kalkkörper haben die gewöhnliche Form und Größe. Sie sind besonders in den Tentakeln sehr dicht gehäuft. — Die Farbe der Kolonie ist hellbraun.

Fundort: Sansibar (leg. Sander 1885), Insel Baui (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 2 Exemplare. — Berliner Museum: 1 Exemplar.

Xenia medusoides n. sp.

Diagnose: Pinnulae rings um die schlanke Tentakelachse angeordnet, ohne erkennbare Mittellinie, sehr lang, schlank und spitz.

Beschreibung: Ein 14 mm hoher, 8 mm breiter, cylindrischer Strunk erhebt sich an der einen Seitenlinie einer rhombischen Membran von 12 mm Länge, die auf einem Madreporenast befestigt ist. Auf demselben Ast steht noch eine etwa gleich große und eine kleinere Kolonie. Auf einem zweiten Ast sind zwei größere, aber schlecht erhaltene Exemplare aufgewachsen. Die mit 8 weißen Längslinien versehenen Polypen sind bis 15 mm lang und 2 mm breit. Zwischen ihnen finden sich zahlreiche junge Knospen. Die Tentakeln erreichen eine Länge

bis zu 9 mm. Die sehr langen, schlanken und spitzen Pinnulae sind rings um die schlanke Tentakelachse angeordnet. Die Kalkkörper haben die bekannte Form und sind gleichmäßig in der ganzen Kolonie verteilt. Die Farbe der Kolonie ist grau.

Fundort: Tumbatu, Südriff (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 2 Exemplare.

Gattung: **Cespitularia** VAL.

Litteratur:

1) QUOY et GAIMARD, Voyage de l'Astrolabe, Zool., T. IV, Paris 1833, p. 265, Pl. XXII, Fig. 1—7.
2) MILNE-EDWARDS, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 126.
3) BRUNDIN, Alcyonarien a. d. Samml. d. zool. Mus. in Upsala. Bihang till Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. XXII, Afd. IV, No. 3, Stockholm 1896, S. 4.

Synonyma: Cornularia Q. G. (1).
Suensonia BRUNDIN (3).

Diagnose: Xeniiden von baumförmigem Habitus.

Historisches: Die erste Art dieser Gattung wurde 1833 von QUOY und GAIMARD (1) als Cornularia multipinnata beschrieben. Auf sie gründet später VALENCIENNES für ein Exemplar des Pariser Museums das neue Genus, das aber von keinem der späteren Autoren anerkannt wird. Ich stelle es aus den bereits oben erörterten Gründen wieder her und vereinige mit ihm die 1896 von BRUNDIN (3) geschaffene Gattung Suensonia. Das Genus umfaßt bis jetzt 5 Arten, darunter die beiden folgenden neuen Formen meines Materials.

Cespitularia taeniata n. sp.

(Taf. I, Fig. 9.)

Diagnose: Pinnulae in einer Reihe auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln. Polypen (ohne Tentakeln) 2 mm lang, Tentakeln 1,5 mm lang. Kalkkörper fehlen.

Beschreibung: Von einer membranösen Basis, die einen Laminarienstiel umfaßt, gehen 2 Stämme ab, die sich in mehrere bandartig abgeplattete Aeste und Nebenäste auflösen, an deren Enden die Polypen in verschiedener Höhe sitzen. Die Höhe der beiden Stämme beträgt gegen 25 mm, ihre Breite an der Basis 13 mm. Die Oberfläche der Stämme und Aeste ist

ziemlich glatt. Die Polypen sind gegen 2 mm lang und 1 mm breit und tragen etwa 1,5 mm lange Tentakeln. Die Pinnulae sind bis 0,38 mm lang, fingerförmig, vorn stumpf und in einer Reihe auf jeder Seite der Tentakelmittellinie angeordnet. Sie lassen die Achse des Tentakels in ihrer ganzen Länge und Breite frei. Kalkkörper fehlen. Die Farbe der Kolonie ist gelblich-weiß.

Fundort: Mozambique (leg. PHILIPPI 1884).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Laminarienstiel mit 2 Kolonien.

Cespitularia coerulea n. sp.

(Taf. I, Fig. 10.)

Diagnose: Pinnulae in einer Reihe auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakeln. Polypen (ohne Tentakeln) 4 mm lang, Tentakeln 2,5 mm lang. Kalkkörper fehlen.

Beschreibung: Ein steriler Strunk von 50 mm Höhe und 35 mm mittlerer Breite spaltet sich am oberen Ende in 4 gerade in die Höhe gehende Aeste, deren jeder sich wieder in 2 ebenfalls aufwärts strebende, 15—45 mm lange Aeste teilt, an denen die Polypen ährenförmig angeordnet sitzen. Die Polypenkörper sind 4 mm lang, 1 mm breit, die Tentakeln 2,5 mm lang, die Pinnulae bis 0,6 mm lang und in einer Reihe auf jeder Seite der Tentakelmittellinie angeordnet. Kalkkörper fehlen. Als Farbe der lebenden Kolonie ist angegeben: Stamm und Polypen fleischfarben, alle hellblau angehaucht, besonders die Polypenröhren. Tentakeln nicht dunkler.

Fundort: Kokotoni (leg. STUHLMANN 1889), Sansibar (leg. SANDER 1885).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar. — Berliner Museum: 1 Exemplar.

V. Familie: **Organidae** DAN.

Litteratur:

1) DANIELSSEN, Norske Nordhavs-Exp. 1876—78, Zool., Alcyonida, 1887, S. 130.
2) STUDER, Note prélim. sur les Alcyon. prov. des Camp. du Yacht l'Hirondelle. Mém. de la Soc. Zool. de France, Paris 1891, p. 91.

Synonyma: Organinae DAN. (1).

Diagnose: „Kolonie arm an Cönenchym. Polypenröhren lang, miteinander zu einem Stamm vereinigt."

Historisches: Die Familie der Organiden wurde 1887 von DANIELSSEN (1) mit vorstehender Diagnose auf eine arktische Art: Organidus Nordenskjöldi gegründet. 1891 beschreibt STUDER (2) eine zweite Species als Schizophytum echinatum.

Geographische Verbreitung:

Nördliches Eismeer.

Organidus Nordenskjöldi DAN. (80° 3′ N. 8° 28′ E.).

Europäische Küsten.

Azoren: Schizophytum echinatum TH. STUD.

Bathymetrische Verbreitung:

Schizophytum echinatum TH. STUD. 65—159 Fad.

Organidus Nordenskjöldi DAN. 260 „

VI. Familie: **Alcyoniidae** VERRILL.

Litteratur:

1) LINNÉ, Syst. nat., T. I, Ed. X, Holmiae 1758, p. 803.
2) PALLAS, El. Zooph., 1766, p. 242.
3) LAMARCK, Hist. nat. d. anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 388 u. 412.
4) LAMOUROUX, Exp. méth. d. genres de l'ordre d. Polypiers, Paris 1821, p. 68 ff.
5) LESSON, Voyage de la Coquille, Zool., T. II, Zooph., 1831, p. 92.
6) — Voyage aux Indes orientales, Zool., Zooph., 1834, p. 517.
7) EHRENBERG, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 56.
8) GRAY, Proc. Zool. Soc. London, 1835, p. 60.
9) MILNE-EDWARDS, Ann. d. sci. nat., Sér. 2, T. IV, 1835, p. 323.
10) DANA, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 611.
11) MILNE-EDWARDS, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 113 ff.
12) DANA, Synopsis, New Haven 1859, p. 119.
13) GRAY, Proc. Zool. Soc. London, 1862, p. 35.
14) VERRILL, Proc. Essex Inst., Vol. IV, No. 5, 1865, p. 148.
15) KÖLLIKER, Verhdlg. d. Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, 1867.
16) VERRILL, Proc. Essex Inst, Vol. VI, 1869, p. 46.
17) GRAY, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 121 ff.

18) Kent, Two new genera of Alcyonoid Corals. Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. X, 1870, p. 397.
19) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Bd. I, Berlin 1877, S. 21.
20) Verrill, Notice of recent additions to the mar. fauna of the east-coast of North America. Americ. Journ. Sci. and Arts, Vol. XVI, 1878, p. 376.
21) Studer, Alcyonarien d. Gazelle. Monatsber. d. K. preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1878, S. 633.
22) W. Koch, Neue Anthozoen, Marburg 1886, S. 3.
23) Marenzeller, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, 1886, S. 341.
24) Danielssen, Norske Nordhavs-Exped. 1876—78, Zool., Alcyonida, 1887, S. 74, 118 u. 129.
25) Studer, Versuch eines Systems d. Alcyonarien. Arch. f. Naturg., Jahrg. LIII, Bd. I, 1887, S. 14.
26) Wright and Studer, Rep. on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XVIII u. 238.
27) Pfeffer, Zur Fauna von Süd-Georgien. Jahrb. d. Hamb. wiss. Anst., Jahrg. VI, 2. Hälfte, 1889, S. 49.
28) Koch, Die Alcyonacea des Golfes v. Neapel. Mitt. aus d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. IX, Heft 4, 1890.
29) Brundin, Alcyonarien a. d. Samml. d. Zool. Mus. in Upsala. Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. XXII, Afd. IV, No. 3, Stockholm 1896, S. 6.

Synonyma: Polypi tubiferi Lm. (pars) (3).
Alcyonées Lmx. (pars) (4).
Halcyonina Ehrbg. (pars) (7).
Alcyoninae Dana (pars) (10 u. 12).
Alcyoninae M.-E. (pars) (11).
Alcyonidae Verrill (pars) (14).
Lobulariadae + Alcyoniadae + Sarcophytidae + Bellonelladae Gr. (17).
Alcyoninae retractiles Klzgr. (19).
Alcyonidae Th. Stud. (25).
Alcyonidae Stud. Wrght. (26).

Diagnose: Alcyonaceen mit reichlich entwickeltem Cönenchym, das die Polypen meist bis zu dem retraktilen Oesophagealteil umgiebt. Basalteil der Kolonie ohne Polypenöffnungen. Polypen durch verästelte Ernährungskanäle verbunden, die in verschiedener Höhe über der Basis der Kolonie verlaufen. Die jüngeren Polypen entspringen den weiter von der Basis entfernten Kanälen. Polypen daher von sehr ungleicher Länge. Bei mehreren Gattungen Dimorphismus. Spicula sehr verschieden.

Historisches: Von den heute zu der Familie der Alcyoniiden gestellten Gattungen ist Alcyonium die älteste. Sie findet sich bereits in LINNÉ's Systema naturae (1), wo sie die 3. Gattung der Würmerordnung Zoophyta bildet und mit folgenden Worten charakterisiert wird: „Flores Medusae, sparsi intra corticem epidermide vesiculari poris pertusa. Stirps radicata, stuposa, tunicato-corticata, continua." — Eine eingehendere Begründung erfährt die Gattung einige Jahre später durch PALLAS (2). LAMARCK (3) begründet 1816 für die von LINNÉ und PALLAS zu Alcyonium gestellten Arten nach SAVIGNY's Vorgang eine neue Gattung Lobularia, macht dagegen Alcyonium zu einer Gattung der Spongien. Seine Diagnose von Lobularia lautet: „Corps commun, charnu, élevé sur sa base, rarement soutenu sur une tige, courte, simple ou muni de lobes variés; à surface garnie de polypes épars. Polypes entièrement rétractiles, cylindriques, ayant 8 cannelures au dehors et 8 tentacules péctinés." Die späteren Autoren behalten entweder die Gattung Lobularia in ihrem ursprünglichen Umfang bei, oder sie geben der Gattung Alcyonium die alte Bedeutung wieder, oder sie verteilen endlich die hier in Betracht kommenden Arten auf die beiden Genera Alcyonium und Lobularia.

Im Jahre 1831 gründet LESSON (5 u. 6) eine neue Alcyoniidengattung Sarcophyton für eine neu-irländische Form von hutpilzartiger Gestalt. KÖLLIKER (15) findet 1867 bei den Vertretern dieser Gattung einen Dimorphismus der Polypen, den er zur schärferen Begriffsbestimmung des Genus verwertet. Trotzdem werden noch lange Zeit die Sarcophyten meist zu Alcyonium gestellt. Erst MARENZELLER (23) bringt Klarheit in diesen Teil des Systems und trennt von Sarcophytum noch die Gattung Lobophytum auf Grund des Habitus und der Form der Spicula ab. Das von EHRENBERG (7) im Jahre 1834 aufgestellte Genus Halcyonium ist mit Sarcophytum identisch.

Im Jahre 1835 schafft GRAY (8) die Gattung Nidalia mit folgender Diagnose: „Coral cylindrical, branched, with an expanded hemispherical head with large conical cells on the upper surface; cells covered with spines." Sie ist wahrscheinlich identisch mit der später von demselben Autor aufgestellten Gattung Bellonella (13), sowie mit den von KENT (18) und W. KOCH (22) geschaffenen Gattungen Cereopsis und Iphythyrus. Ferner begründet im Jahre 1835 MILNE-EDWARDS (9) das Genus Paralcyonium für eine Form, bei der der Polypenstock in einen

Stiel mit derber Wandung und einen weichen, verzweigten Teil, der in jenen zurückgezogen werden kann, zerfällt.

Im Jahre 1869 stellt GRAY (17) 6 neue Genera auf: Sphaerella, Chlorozoa, Amicella, Danella, Amocella und Cladiella, die aber später mit Recht wieder vereinigt werden.

Das im Jahre 1878 von VERRILL (20) begründete Genus Anthomastus zeichnet sich aus durch wenige sehr große Polypen und zahlreiche kleine, zwischen den Polypen zerstreute Zooide.

Von den 3 DANIELSSEN'schen Gattungen Krystallofanes, Sarakka und Nannodendron (24) ist die zuletzt genannte, wie ich an anderer Stelle gezeigt habe, ein Paraspongodes, also zu den Nephthyiden gehörig.

Daß die eben besprochenen Gattungen eine selbständige Familie für sich bilden, wurde erst sehr allmählich erkannt. Die früheren Autoren vereinigten noch Alcyoniiden mit Clavulariiden, Xeniiden und Nephthyiden. So rechnet LAMARCK (3) zu seiner Gruppe der Polypi tubiferi außer Lobularia noch die Gattungen Anthelia, Xenia und Ammothea, EHRENBERG (7) zu seiner Familie der Halcyonina die Gattungen Halcyonium, Lobularia, Ammothea, Nephthya, Sympodium und Cliona. DANA's (10 u. 12) Unterfamilie der Alcyoninae umfaßt die Gattungen Ammothea, Sympodium, Nephthya und Alcyonium. MILNE-EDWARDS (11) unterscheidet in seiner Unterfamilie der Alcyoninae zwei Gruppen: 1) Alcyoniens nus mit den Gattungen: Alcyonium, Sarcophytum, Ammothea und Xenia; 2) Alcyoniens armés mit den Gattungen: Nephthya, Spongodes und Paralcyonium. Er hat also die Clavulariiden bereits abgetrennt. — Die Abtrennung der Xeniiden erfolgt 1865 durch VERRILL (14), die der Nephthyiden durch denselben Autor (16) einige Jahre später. — Die von GRAY (17) 1869 unterschiedenen 4 Familien Lobulariadae, Alcyoniadae, Sarcophytidae und Bellonelladae entsprechen zusammen den Alcyoniiden VERRILL's. KLUNZINGER's (19) Alcyoninae retractiles sind ebenfalls im wesentlichen damit identisch. — WRIGHT und STUDER (26) rechnen zu den Alcyoniiden folgen 11 Genera: Crystallofanes DAN., Bellonella GR., Nidalia GR., Paralcyonium M.-E., Sarakka DAN., Alcyonium L., Lobularia SAV., Sarcophytum LESS., Lobophytum MARENZ., Anthomastus VERRILL und Nannodendron DAN. Von diesen ist Nannodendron auszuschließen und zu den Nephthyiden zu stellen, Bellonella mit Nidalia und Lobularia mit Alcyonium zu vereinigen. Es bleiben

also 8 Gattungen übrig. Dazu kommen die 1889 von PFEFFER (27) aufgestellte Gattung Metalcyonium, die 1890 von KOCH (28) gegründete Gattung Daniela und das von mir neu aufgestellte Genus Sinularia.

Das hier bearbeitete Alcyoniidenmaterial umfaßt 14 Arten, die sich auf die Gattungen Nidalia, Sinularia, Alcyonium, Sarcophytum und Lobophytum verteilen. 5 Arten sind neu.

Charakteristik: WRIGHT und STUDER (26) haben eine gute Charakteristik der Alcyoniiden gegeben, auf die ich hier verweise. Ich füge nur eine Uebersicht der wichtigsten Spiculaformen hinzu. Man kann unterscheiden: 1) einfache Spindeln mit unregelmäßig angeordneten Warzen (z. B. innere Cönenchymspicula von Alcyonium polydactylum [EHRBG.]), 2) einfache Spindeln mit gürtelförmig angeordneten Warzen (z. B. Scheibenspicula von Lobophytum crassum MARENZ.), 3) mehrspitzige und verästelte Spindeln (z. B. Strunkspicula von Sarcophytum nigrum n. sp.), 4) warzige Stäbe (z. B. Scheibenspicula von Sarcophytum) 5) Walzen mit unregelmäßig angeordneten Warzen (z. B. Strunkspicula von Sarcophytum trocheliophorum MARENZ.), 6) Walzen mit gürtelförmig angeordneten Warzen (z. B. Strunkspicula von Lobophytum crassum MARENZ.), 7) warzige Keulen (Rindenspicula der meisten Alcyoniiden), 8) Drillinge (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium digitatum L.), 9) Vierlinge (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium digitatum L.), 10) Sechser (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium digitatum L.), 11) Achter (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium digitatum L.), 12) Doppelkugeln (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium polydactylum [EHRBG.]), 13) Doppelkeulen (z. B. Cönenchymspicula von Alcyonium ceylonense n. sp.).

Systematik: Ich habe in der Litteratur 60 Alcyoniidenarten aufgefunden, zu denen noch 5 hier beschiebene neue kommen, so daß sich die Gesamtzahl der Arten auf 65 beläuft. Viele der älteren Species sind jedoch so ungenügend charakterisiert, daß es zweifelhaft ist, ob sie alle gut begründet sind. Die 65 Arten verteilen sich auf 11 Gattungen, deren charakteristische Merkmale sich aus folgender Tabelle ergeben:

I. Kolonien ohne Dimorphismus der Polypen.

A. Der obere Teil der Kolonie ist nicht in den unteren zurückziehbar.

1) Kolonie cylindrisch, mit halbkugligem Kopf, der mit Polypen bedeckt ist: Nidalia GR.

2) Kolonie mit aufrechtem Strunk und flacher, vielfach gefalteter Scheibe, auf deren Oberfläche die vollständig retraktilen Polypen stehen:
Sinularia n. g.
3) Kolonie massig, im oberen Teil lappig geteilt:
Alcyonium L.
4) Kolonie mit aufrechtem Stamm, dessen oberes Ende mit zahlreichen Polypen besetzt ist. Kurze Aeste in Wirteln um den Stamm geordnet, mit Polypen an den verdickten Enden. Kelche durch breite Cönenchymstreifen getrennt: Krystallofanes Dan.
5) Habitus wie bei 4, aber die Kelche durch wenig Cönenchym getrennt: Sarakka Dan.
6) Kolonie baumförmig verästelt. Polypen auf der ganzen Oberfläche verteilt:
Daniela v. Koch.
7) Kolonie keulenförmig, mit hervorragenden Warzen des Cönenchyms bedeckt, aus denen die Polypenköpfe vorragen: Metalcyonium Pfeffer.

B. Der obere Teil der Kolonie ist in den unteren zurückziehbar: Paralcyonium M.-E.

II. Kolonien mit Dimorphismus der Polypen.

A. Autozooide zahlreich.
1) Scheibe der Kolonie hutpilzförmig, gefaltet, Spicula mit unregelmäßig angeordneten Warzen:
Sarcophytum Less.
2) Obere Fläche der Kolonie zu Lappen, Läppchen und fingerförmigen Fortsätzen ausgewachsen. Spicula mit gürtelförmig angeordneten Warzen:
Lobophytum Marenz.

B. Autozooide spärlich: Anthomastus Verrill.

Geographische Verbreitung: Die Alcyoniiden kommen in allen Meeren, an den Küsten aller Kontinente und in allen Zonen vor. Die meisten Arten leben jedoch in den tropischen Meeren; die Gattungen Sinularia, Sarcophytum und Lobophytum sind nach unseren jetzigen Kenntnissen ganz auf die Tropenzone beschränkt. Die nördlichste Form wurde an der Südspitze von Spitzbergen in 76° 19′ nördlicher Breite gedredgt. Außer ihr kennt man noch eine Form aus dem nördlichen Eismeer. An den europäischen Küsten leben 9 bekannte Arten, im Mittelmeer 5. Das Rote Meer beherbergt nach unseren

jetzigen Kenntnissen 16 Arten; auf die übrigen Küstenteile Afrikas kommen noch 8 Arten, so daß die afrikanischen Meeresteile im ganzen 24 bekannte Arten beherbergen. Von den asiatischen Küsten kennt man bis jetzt 19 Arten, davon kommen 14 auf den Malayischen Archipel, und zwar 1 auf die Sundainseln, 9 auf die Molukken und 5 auf die Philippinen. Aus den australischen Meeren kennt man 19 Arten, 3 von den Küsten des Kontinents, 7 von denen der Australinseln, 1 von Neu-Seeland und 13 aus Polynesien. Nur 6 Arten sind von den amerikanischen Küsten bekannt. — Aus nachstehender Tabelle läßt sich die Verbreitung im einzelnen erkennen:

I. Nördliches Eismeer:

Krystallofanes polaris DAN. (Spitzbergen, 76° 19′ N. 18° 1′ E.), Nidalia arctica DAN. (73° 25′ N. 31° 30′ E.).

II. Europäische Küsten.

Westeuropa: Sarakka crassa DAN. (Norwegen), Anthomastus purpureum [DAN., KOR.] (Norwegen), Alcyonium digitatum L. (Norwegen, England), A. glomeratum [HASSAL] (England, Gascogne), A. stellatum M.-E. (Chausey).

Südeuropa: Alc. palmatum PALL. (Mittelmeer), A. coralloides [PALL.] (Mittelmeer).

Azoren: Nidalia bocagei (KENT), Alc. clavatum TH. STUD.

III. Mittelmeer.

Alcyonium palmatum PALL., A. elegans (M.-E.), A. coralloides (PALL.), Daniela koreni v. KOCH, Nidalia studeri (v. KOCH).

IV. Afrikanische Küsten.

Nordafrika: Alcyonium elegans [M.-E.] (Algier), Paralcyonium elegans M.-E. (Algier).

Westafrika: Anthomastus canariensis STUD. WRGHT. (Canarische Inseln).

Südafrika: Sarakka crassa DAN. (Tristan d'Acunha), Sarcophytum atlanticum STUD. WRGHT. (Tristan d'Acunha), Alcyonium antarcticum STUD. WRGHT. (Heard Island bei Kerguelen).

Ostafrika: Alcyonium sphaerophorum [EHRBG.] (Madagaskar), Lobophytum crassum var. burbonicum MARENZ. (Insel Réunion), Alcyonium polydactylum var. mammilifera KLZGR. (Mauritius), Sarcophytum trocheliophorum var. amboinense MARENZ. (Mauritius, Sansibar, Tumbatu), S. ehrenbergi var. sansibaricum n. v. (Sansibar), S. glaucum [Q. G.] (Sansibar, Tumbatu), Lobophytum crassum MARENZ. (Sansibar, Tumbatu), L. crassum var.

sansibaricum n. v. (Sansibar, Tumbatu), Sinularia brassica n. sp. (Tumbatu).

V. Rotes Meer.

Alcyonium sphaerophorum (Ehrbg.), A. pauciflorum (Ehrbg.), A. polydactylum (Ehrbg.), A. brachyclados (Ehrbg.), A. rubiformis (Ehrbg.), A. leptoclados (Ehrbg.), A. aurum Gr., A. globuliferum Klzgr., A. digitulatum Klzgr., A. pachyclados Klzgr., A. gyrosum Klzgr., A. elegantissimum n. sp. (Sues), Sarcophytum glaucum (Q. G.) var. pauperculum Marenz., S. ehrenbergi Marenz., S. trocheliophorum Marenz., Lobophytum pauciflorum (Ehrbg.).

VI. Asiatische Küsten.

Südasien: Sarcophytum trocheliophorum var. amboinense Marenz. (Andamanen, Ceylon), Lobophytum pauciflorum (Ehrbg.) var. validum Marenz. (Andamanen), Alcyonium polydactylum [Ehrbg.] (Ceylon), A. pachyclados Klzgr. (Ceylon), A. leptoclados [Ehrbg.] (Ceylon), A. ceylonense n. sp. (Ceylon).

Malayischer Archipel: Sunda-Inseln: Alcyonium polydactylum [Ehrbg.] (Lucipara). — Molukken: Sarcophytum glaucum (Q. G.) var. pauperculum Marenz. (Amboina), S. trocheliophorum var. amboinense Marenz. (Amboina), Lobophytum pauciflorum [Ehrbg.] (Amboina), Alcyonium leptoclados Klzgr. (Ternate), Sarcophytum boettgeri Schenk (Ternate), S. fungiforme Schenk (Ternate), S. reichenbachi Schenk (Ternate), S. dispersum Schenk (Ternate), S. ambiguum Stud. Wrght. (Banda). — Philippinen: Alcyonium polydactylum [Ehrbg.] (Luzon), A. pachyclados Klzgr. (Luzon), Sarcophytum philippinensis Stud. Wrght., S. ehrenbergi var. acutangulum Marenz. (Cebu), Nidalia foliacea n. sp. (Luzon).

Ostasien: Anthomastus steenstrupi Stud. Wrght (Japan), Nidalia rubra [Brundin] (Japan), N. cinerea [Brundin] (Japan), Alcyonium agaricum Stps. (Japan).

VII. Australische Küsten.

Australkontinent: Sarcophytum glaucum (Q. G.), S. ehrenbergi Marenz., S. trocheliophorum Marenz., Lobophytum crassum Marenz., L. crassum var. proliferum Marenz.

Australinseln: Neu-Guinea: Alcyonium polydactylum (Ehrbg.), Lobophytum crassum Marenz. — Salomonsinseln: Nidalia granulata [Gr.] (Bellona). — Santa-Cruz-Archipel: Alcyonium flexibile Q. G. (Vanikoro), A. flavum Q. G. (Vanikoro), A. viride Q. G. (Vanikoro). — Neue Hebriden: Lobophytum marenzelleri Stud. Wrght.

Neu-Seeland: Lobophytum pauciflorum (Ehrbg.).

Polynesien: Marschallinseln: Alcyonium rigidum Dana (Jaluit), Sarcophytum trocheliophorum var. amboinense Marenz., S. nigrum n. sp. (Jaluit). — Fidji-Inseln: Alcyonium confertum Dana, A. rigidum Dana, A. trichanthinum Dana, Sarcophytum glaucum (Q. G.), S. glaucum var. pauperculum Marenz., S. ehrenbergi Marenz., S. trocheliophorum var. amboinense Marenz. — Tonga-Inseln: Alcyonium tuberculosum Q. G., A. flabellum Q. G., Sarcophytum glaucum (Q. G.), S. ehrenbergi var. acutangulum Marenz., S. trocheliophorum Marenz., S. tongatabuensis Stud. Wrght., Lobophytum crebriplicatum Marenz., L. crassum var. crista galli Marenz., L. pauciflorum (Ehrbg.) var. validum Marenz.

VIII. Amerikanische Küsten.

Nordamerika: Anthomastus grandiflorus Verrill (Beaufort N.-C.).

Südamerika: Alcyonium haddoni (Messierchannel), A. sollasi Stud. Wright. (Magellanstraße), Metalcyonium patagonicum May (Patagonien), M. clavatum Pfeffer (Süd-Georgien), M. capitatum Pfeffer (Süd-Georgien).

Bathymetrische Verbreitung: Die meisten Alcyoniiden leben in geringen Meerestiefen. Zahlenangaben liegen von folgenden Arten vor:

Nidalia bocagei (Kent)	15—450	Fad.
Nidalia granulata (Gr.)	17	„
Sarcophytum philippinensis Stud. Wrght.	18	„
Sarcophytum tongatabuensis Stud. Wrght.	18	„
Alcyonium glomeratum (Hassal)	45	„
Alcyonium sollasi Stud. Wrght.	55	„
Sarcophytum atlanticum Stud. Wrght.	60	„
Lobophytum marenzelleri Stud. Wrght.	60—70	„
Alcyonium antarcticum Stud. Wrght.	75	„
Krystallofanes polaris Dan.	146	„
Alcyonium clavatum Th. Stud.	160	„
Alcyonium haddoni Stud. Wrght.	175	„
Nidalia arctica Dan.	197	„
Sarakka crassa Dan.	417	„
Anthomastus steenstrupi Stud. Wrght.	565	„
Anthomastus canariensis Stud. Wrght.	1525	„

Gattung: **Nidalia** Gr.

Litteratur:

1) Gray, Proc. Zool. Soc., London 1835, p. 60.
2) — Descr. of two new genera of Zoophytes. Proc. Zool. Soc., London 1862, p. 35.
3) Kent, Two new genera of Alcyonoid Corals. Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. X, 1870, p. 397.
4) Studer, Alcyonarien der Gazelle. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1878, S. 635.
5) W. Koch, Neue Anthozoen, Marburg 1886, S. 3.
6) Danielssen, Norske Nordhavsexpedition 1876—78, Zool. Alcyonida, 1887, S. 119.
7) Wright and Studer, Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. 241.
8) Koch, Die Alcyonacea des Golfes von Neapel. Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel, Bd. IX, Heft 4, 1890, S. 671.
9) Brundin, Alcyonarien aus der Sammlung des zool. Museums in Upsala. Bihang till Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. XXII, Afd. IV, No. 3, Stockholm 1896, S. 6.

Synonyma: Nidalia + Bellonella Gr. (1 u. 2).
Cereopsis Kent (3).
Iphythyrus W. Koch (4).

Diagnose: Kolonie cylindrisch, mit halbkugligem Kopf, der mit Polypen bedeckt ist. Spicula verschieden.

Historisches: Das Wichtigste über die Geschichte unserer Kenntnis der Gattung Nidalia ist bereits im allgemeinen historischen Ueberblick gesagt. Der Begründer der Gattung, Gray (1 u. 2), kennt bereits 2 Arten: Nidalia occidentalis und Nidalia granulata, von denen er aber die zuletzt genannte einer eigenen Gattung: Bellonella einverleibt. 1870 beschreibt Kent (3) eine neue Art als Cereopsis bocagei, die nach Wright und Studer (7) mit Iphythyrus W. Koch (5) und Nidalia atlantica Th. Stud. (4) identisch ist. 1887 bezeichnet Danielssen (6) eine nordische Form als N. arctica, 1890 v. Koch (8) eine neue Art aus dem Mittelmeer als Cereopsis studeri. Neuerdings (1896) hat Brundin (9) zwei neue japanische Arten als Bellonella rubra und B. cinerea beschrieben. Mein Material enthielt 1 neue Art. Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt somit 8.

Geographische Verbreitung: Die geographische Verbreitung der Gattung Nidalia ergiebt sich aus folgender Uebersicht:

I. Nördliches Eismeer.

Nidalia arctica Dan. (73° 25′ N. 21° 30′ E.).

II. Europäische Küsten.
Mittelmeer: N. studeri [v. Koch] (Neapel).
Azoren: N. bocagei [Kent].
III. Asiatische Küsten.
Philippinen: N. foliacea n. sp. (Albay auf Luzon).
Japan: N. rubra Brundin, N. cinerea Brundin.
IV. Australische Küsten.
Salomonsinseln: N. granulata Gr.

Nidalia foliacea n. sp.
(Taf. I, Fig. 11 und Taf. V, Fig. 3a, b.)

Diagnose: Cönenchymspicula: Walzen, bis 0,57 mm lang und 0,285 mm breit. Rindenspicula: Blattkeulen von 0,12 mm Länge und 0,08 mm größter Breite. Polypenspicula ähnlich denen der Rinde.

Beschreibung: Auf einem sterilen Strunk von 12 mm Höhe erheben sich zahlreiche bis 7 mm hohe, cylindrische Stämme, auf deren halbkugligem Kopf die etwa 1,5 mm langen Polypen dicht gedrängt stehen.

Die Spicula des inneren Cönenchyms sind plumpe Walzen oder unregelmäßig gestaltete Körper, die mit zahlreichen bedornten Warzen besetzt sind. Ihre Größe ist sehr verschieden; die größten Walzen sind 0,57 mm lang und 0,285 mm breit. Die Spicula der Rinde sind Blattkeulen von 0,12 mm Länge und 0,08 mm größter Breite. Die Spicula der Polypen gleichen denen der Rinde. — Die Farbe der Kolonie ist gelblich-weiß.

Fundort: Albay (Luzon), leg. Jagor.

Gattung: **Sinularia** n. g.

Diagnose: Steriler Strunk aufrecht, im oberen Teil mit sehr tiefen Längsspalten versehen. Scheibe vielfach gefaltet. Spicula des Inneren reich mit Warzen besetzte Spindeln von sehr verschiedener Länge. Spicula der Rinde keulenförmig, mit stark entwickeltem und reich differenziertem Kopf.

Sinularia brassica n. sp.
(Taf. I, Fig. 12 u. Taf. V, Fig. 4a, b.)

Diagnose der Gattung.

Beschreibung: Die Kolonie besteht aus einem aufrechten

sterilen Strunk und einer annähernd horizontalen, die Polypenöffnungen tragenden Scheibe. Die größte Höhe des Strunkes beträgt 50 mm, die kleinste 30 mm. An der Basis ist der Strunk nur 19 mm breit, am Scheibenende dagegen über 40 mm. Seine Oberfläche ist ziemlich glatt und nur mit schwachen Querrunzeln bedeckt. Am oberen Teil des Strunkes sind mehr oder weniger weit herabgehende, tief eingeschnittene Längsspalten vorhanden, die den Anschein erwecken, als ob der Strunk aus mehreren Stämmen zusammengewachsen wäre. Die Scheibe ist im allgemeinen von elliptischer Form, flach und bis in die Mitte vielfach gefaltet. Die Falten werden durch die tiefen Längsspalten, die sich auf den Strunk fortsetzen, bedingt. Sie gehen von allen Seiten des Randes aus und stoßen in der Mitte zusammen. Die Scheibe ist 53 mm lang, bis 32 mm breit und 2 mm hoch. Die Polypen sind vollständig eingezogen, und man sieht auf der Oberfläche der Scheibe nur die in unregelmäßigen Reihen angeordneten Mündungen. Die Spicula der Kolonie sind von zweierlei Art. Im Innern finden sich bis 4 mm lange und bis 0,855 mm breite Spindeln, die sehr reich mit bedornten Warzen besetzt sind. Die Größe ist außerordentlich verschieden. Neben diesen Spindeln kommen mehr stabförmige Spicula vor, die spärlicher mit weniger differenzierten Warzen besetzt sind. Die Spicula der Rinde sind 0,18 mm lange, 0,04 mm breite Keulen, deren bis 0,1 mm breiter Kopf sehr stark differenziert ist. — Die Farbe der Kolonie ist hellgelblich.

Fundort: Tumbatu (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 gut erhaltenes Exemplar.

Gattung: **Alcyonium** L.

Litteratur:

1) Linné, Systema naturae, T. I, Ed. X, Holmiae 1758, p. 803.
2) Pallas, Elench. zooph., 1766, p. 242.
3) Esper, Die Pflanzentiere, Nürnberg 1791—1797, III. Teil, S. 3, Taf. I—XXV.
4) Lamarck, Hist. nat. d. anim. s. vert., T. II, Paris 1816, S. 388.
5) Lamouroux, Exp. méth. des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821, p. 70 ff.
6) Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe, Zool., Tome IV, Paris 1833, p. 269.
7) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 57.

8) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 611.
9) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 114.
10) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 122.
11) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 121 ff.
12) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Bd. I, Berlin 1877, S. 21.
13) Wright and Studer, Rep. on the Alcyonaria coll. by H. M S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XX u. 238.

Synonyma: Lobularia Sav. (4).
Chlorozoa Gr. + Amicella Gr. + Alcyonium L. + Danella Gr. + Amocella Gr. + Cladiella Gr. (11).
Alcyonium L. + Lobularia Stud. Wrght. (13).

Diagnose: Die Kolonien bilden flach ausgebreitete oder aufrechte Massen, die auf der lappig geteilten Oberfläche die vollständig retraktilen Polypen tragen. Kein Dimorphismus der Personen.

Historisches: Der Begründer der Gattung Alcyonium ist Linné (1). Er zählt zu ihr 3 Arten, von denen aber wahrscheinlich nur eine (A. digitatum) hierher gehört. Eine eingehendere Bearbeitung erfährt die Gruppe zuerst durch Pallas (2). Zahlreiche neue Arten, die aber nur zum Teil Alcyonien sind, beschreibt Esper (3). Wesentlich geändert wird die Begriffsbestimmung der Gattung durch Lamarck (4), der nach dem Vorgang Savigny's die früher zu Alcyonium gestellten Arten zu einer neuen Gattung Lobularia vereinigt, zu Alcyonium aber größtenteils Spongien rechnet. Die späteren Autoren stellen die ursprüngliche Bedeutung des Namens Alcyonium wieder her, behalten daneben aber auch teilweise die Gattung Lobularia für eine Anzahl von Formen bei. Neue Artbeschreibungen liefern in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts namentlich Quoy und Gaimard (6), Ehrenberg (7) und Dana (8 u. 10). Eine zusammenfassende Uebersicht über alle bis zum Jahre 1857 beschriebenen Arten giebt Milne-Edwards (9) in seinem grundlegenden Werk über die Naturgeschichte der Korallen. Er beklagt jedoch, daß man bisher meist nur die äußere Form beschrieben habe, weshalb die Unterscheidung der Arten schwierig und unsicher sei. Für viele der älteren Arten gilt das auch noch heute, und eine gründliche Revision der Gattung auf Grund der Untersuchung der Originaltypen wäre durchaus notwendig. — Im Jahre 1869 spaltet Gray (11) die Gattung in nicht weniger als 6 Genera, von denen aber nur 2, nämlich Sarco-

phyton und Areocella von Alcyonium zu trennen und als eigene Gattung Sarcophyton beizubehalten sind. Das von LESSON bereits 1834 aufgestellte Genus Sarcophyton war nicht beachtet, und die dazu gehörigen Formen waren zu Alcyonium gerechnet worden. 1877 giebt KLUNZINGER (12) gute Beschreibungen und Abbildungen der EHRENBERG'schen Arten des Roten Meeres. WRIGHT und STUDER (13) stellen in der Bearbeitung der Challenger-Alcyonarien die Gattung Lobularia wieder her. Ich habe sie aber nicht angenommen, da die Unterschiede zu geringfügig sind, um eine Trennung von Alcyonium zweckmäßig erscheinen zu lassen.

Man kennt bis jetzt 29 einigermaßen sicher charakterisierte Alcyoniumarten. In meinem Material befanden sich 7 Arten, darunter 2 neue und 1 neue Varietät.

Geographische Verbreitung: Die Gattung Alcyonium ist in allen Meeren und an den Küsten aller Kontinente zu Hause. Von den Küsten Europas kennt man 6 Arten, davon leben 2 im Mittelmeer. Aus dem Roten Meer sind 12 Arten bekannt. 4 der bekannten Species gehören den Küsten Ceylons an, 3 dem Malayischen Archipel, 1 der Küste Japans, 9 den australischen Inseln und 3 den Küsten Amerikas. Die Verbreitung im einzelnen ergiebt sich aus folgender Tabelle:

I. Europäische Küsten.

Westeuropa: A. digitatum L. (Norwegen, England), A. glomeratum [HASSAL] (England, Gascogne), A. stellatum M.-E. (Chausey).

Südeuropa: A. palmatum PALL. (Mittelmeer), A. coralloides [PALL.] (Mittelmeer).

Azoren: A. clavatum TH. STUD.

II. Mittelmeer.

A. palmatum PALL., A. elegans M.-E., A. coralloides [PALL.].

III. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: A. sphaerophorum [EHRBG.] (Madagaskar), A. polydactylum var. mammilifera KLZGR. (Mauritius).

Südafrika: A. antarcticum STUD. WRGHT. (Heard Island bei Kerguelen).

IV. Rotes Meer.

A. sphaerophorum (EHRBG.), A. pauciflorum (EHRBG.), A. polydactylum (EHRBG.), A. brachyclados (EHRBG.), A. rubiformis (EHRBG.), A. leptoclados (EHRBG.), A. aurum GR., A. globuliferum KLZGR.,

A. digitulatum Klzgr., A. pachyclados Klzgr., A. gyrosum Klzgr., A. elegantissimum n. sp.

V. Asiatische Küsten.

Ceylon: A. polydactylum (Ehrbg.), A. pachyclados Klzgr., A. leptoclados (Ehrbg.), A. ceylonense n. sp.

Malayischer Archipel: Sunda-Inseln: A. polydactylum [Ehrbg.] (Lucipara). — Molukken: A. polydactylum Klzgr. (Ternate), A. leptoclados Klzgr. (Ternate). — Philippinen: A. pachyclados Klzgr. (Luzon).

Japan: A. agaricum Stps.

VI. Australische Küsten.

Australinseln: Neu-Guinea: A. polydactylum (Ehrbg.). — Santa-Cruz: A. flexibile Q. G. (Vanikoro), A. flavum Q. G. (Vanikoro), A. viride Q. G. (Vanikoro).

Polynesien: Marschall-Inseln: A. rigidum Dana (Jaluit). — Fidji-Inseln: A. confertum Dana, A. rigidum Dana, A. trichanthinum Dana. — Tonga-Inseln: A. tuberculosum Q. G., A. flabellum Q. G.

VII. Amerikanische Küsten.

A. asbestinum Lm., A. sollasi Stud. Wrght. (Magellanstraße), A. haddoni Stud. Wrght. (Messierchannel).

Alcyonium sphaerophorum (Ehrbg.)

Litteratur:

1) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 57.
2) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 616.
3) Milne-Edwards, Hist. nat. des Cor., T. I, Paris 1857, p. 119.
4) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 123.
5) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 125.
6) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Bd. I, Berlin 1877, S. 22.

Synonyma: Lobularia sphaerophora Ehrbg. (1).
Alcyonium sphaerophora Dana (2 u. 4).
Cladiella sphaerophora Gr. (5).

Diagnose: Cönenchym feinkörnig. Kolonie von gehirnartigem Aussehen. Lappen und Läppchen gedrängt, breiter als hoch. Kalkkörper des Inneren stachlige Doppelkeulen oder Doppelkugeln mit verhältnismäßig kurzem und schmalem Hals. Kalkkörper der Rinde 8-förmig, ohne helleren Hals.

Historisches: EHRENBERG (1) stellte diese Art mit folgender Diagnose auf: „Effusa, membrana marginali sterili, superficie crebriformi subhemisphaerica, brevissime lobata, lobulis 2—3‴ latis, semiglobosis, dividuis; pallida, polypis fuscis.“ GRAY (5) macht eine besondere Gattung Cladiella daraus, die er zu den Sarcophytiden stellt, was aber schon wegen des Fehlens des Dimorphismus nicht angeht. Eine genauere Beschreibung und Abbildung der Art giebt KLUNZINGER (6). — Das mir vorliegende Exemplar stammt aus Madagaskar (leg. BOSSE 1892).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Alcyonium pachyclados KLZGR.

Litteratur:

1) KLUNZINGER, Die Koralltiere des Roten Meeres, Bd. I, Berlin 1877, S. 24.

Diagnose: Cönenchym feinkörnig. Lappen und Läppchen nicht gedrängt, stumpf, kurz-fingerförmig oder kuglig. Kalkkörper des Inneren stachlige Doppelkugeln mit sehr kurzem Hals und breitem Kopf, bis 0,1 mm lang. Kalkkörper der Rinde elliptisch oder 8-förmig, meist mit hellerer Mitte.

Beschreibung und Abbildung siehe bei KLUNZINGER (1). Von den mir vorliegenden Exemplaren stammt das eine aus Albay (Luzon), das andere aus Sansibar (leg. SANDER 1885).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Alcyonium elegantissimum n. sp.
(Taf. I, Fig. 13.)

Diagnose: Cönenchym feinkörnig. Läppchen nicht gedrängt, sehr lang, fingerförmig. Kalkkörper stachlige Doppelkugeln mit kurzem Hals, ähnlich denen von A. pachyclados, aber mit weniger stark entwickelten Köpfen. Kalkkörper der Rinde elliptisch oder 8-förmig.

Beschreibung: Diese Species ist in Bezug auf die Kalkkörper nur sehr schwer von A. pachyclados zu unterscheiden. Sie haben wesentlich dieselbe Gestalt und Größe, nur sind sie bei A. pachyclados mit mehr in die Breite entwickelten Köpfen versehen. Der Habitus der Kolonie ist aber, wenigstens bei den mir vorliegenden Exemplaren, so wesentlich verschieden, daß ich es für zweckmäßig hielt, eine besondere Species aufzustellen. Die Kolonie ist wesentlich in die Höhe entwickelt und hat im Gegen-

satz zu den meisten Alcyoniumarten eine sehr gefällige und elegante Form. Sie besteht aus einem kurzen, ziemlich schlanken Stiel, der sich in mehrere Lappen verästelt, die in mehrere bis 2 cm lange, fingerförmige Läppchen gespalten sind. Eine gewisse Aehnlichkeit besteht mit A. brachyclados var. elongata, die Kalkkörper beider Formen sind aber zu sehr verschieden, um sie zu identifizieren. — Die Farbe der Kolonie ist grünlich-gelb.

Fundort: Sues, Korallenriff (leg. Michaelsen 1895).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Alcyonium polydactylum (Ehrbg.).

Litteratur:

1) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 59.
2) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 617.
3) Milne-Edwards, Hist. nat. des Corall., T. I, Paris 1857, p. 121.
4) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 124.
5) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869.
6) Klunzinger, Die Korralltiere des Roten Meeres, Berlin 1877, S. 26.
7) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 69.

Synonyma: Lobularia polydactyla Ehrbg. (1).
Alcyonium polydactylum Dana (2 u. 4).
Amocella polydactyla Gr. (5).

Diagnose: Cönenchym grobkörnig. Läppchen kürzer oder länger fingerförmig oder fast eiförmig, gedrängt, zu Lappen gruppiert, die sich aus dem oft sehr umfangreichen Basalteil hügelartig erheben. Kalkkörper des Inneren bis 2 mm lange, mit zahlreichen bedornten Warzen besetzte Spindeln. Kalkkörper der Rinde keulenförmig, mit locker stehenden Dornen.

Historisches: Ehrenberg (1) beschreibt zuerst diese Art ihrer äußeren Form nach, Klunzinger (6) giebt die Beschreibung und Abbildung der Spicula. Gray (5) stellt sie mit A. pauciflorum und A. trichanthinum zu seiner Gattung Amocella.

Mir liegen folgende Exemplare vor:

I. Aus dem Hamburger Museum: 1) 3 Exemplare aus Sansibar mit ziemlich langen, fingerförmigen Fortsätzen. 2) 1 Exemplar von der Insel Baui, von weißer Farbe, das ich nur mit Vorbehalt hierher stelle.

II. Aus dem Berliner Museum: 1) 1 Exemplar aus Lucipara (leg. Gazelle) mit langen, fingerförmigen Läppchen. 2) 1 Exemplar aus Neu-Hannover (leg. Gazelle), mit langen fingerförmigen Läppchen. 3) 1 Exemplar aus Luzon, bei dem die Läppchen vielfach durch Verschmelzung breit und platt sind. 4) 4 Exemplare aus Mauritius (leg. Möbius), die zur Varietät mammilifera Klzgr. gehören: Läppchen kurz, fast eiförmig. 5) Mehrere Exemplare aus dem Roten Meer, ebenfalls var. mammilifera. 6) 2 getrocknete Exemplare aus Jaluit (leg. Schneider). 7) 1 Exemplar aus Neu-Guinea (leg. Gazelle) mit sehr stark entwickeltem Basalteil. 8) 2 getrocknete Exemplare aus Sansibar (leg. Stuhlmann).

Alcyonium leptoclados (Ehrbg.).

Litteratur:

1) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 58.
2) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 116.
3) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 122.
4) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, T. I, Berlin 1877, S. 26.
5) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 70.

Synonyma: Lobularia leptoclados Ehrbg.

Diagnose: Cönenchym grobkörnig. Läppchen nicht gedrängt, fingerförmig oder nur wenig länger als breit oder durch Verschmelzung breit und platt. Kalkkörper des Inneren bis 3 mm lange, mit zahlreichen Dornen besetzte Spindeln. Kalkkörper der Rinde keulenförmig, mit dichtgedrängten, nach oben gerichteten Stacheln am Kopf.

Historisches: Ehrenberg (1) giebt zuerst eine kurze Beschreibung der äußeren Form, Klunzinger (4) die Beschreibung und Abbildung der Spicula. — Mir liegen 7 Exemplare vor, die 2 verschiedenen Varietäten angehören: 1) 4 Exemplare aus Ceylon, var. abbreviata Klzgr.: Läppchen kurz, nur wenig länger als breit. 2) 3 Stücke aus Ceylon, var. murale n. v., bei denen die Lappen zu langen Mauern verwachsen sind.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Alcyonium rigidum Dana.
(Taf. V, Fig. 5a, b, c.)

Litteratur:

1) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 622, Pl. LVIII, Fig. 2.
2) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 120.
3) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 125.
4) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and. Mag. of Nat. Hist., Vol. III, 4. Ser., 1869, p. 122.

Synonyma: Lobularia rigida Gr. (4).

Diagnose: Auf einer sterilen Basis erheben sich fingerförmige fertile Fortsätze. Cönenchym ziemlich feinkörnig. Rindenspicula keulenförmig, mit zahlreichen, mehr oder weniger deutlich gürtelförmig angeordneten Warzen, bis 0,16 mm lang, 0,04 mm breit. Spicula des Inneren der sterilen Basis Walzen mit meist 4 deutlichen Warzengürteln, 0,285 mm lang, 0,095 mm breit. Spicula des Inneren der fertilen Fortsätze Spindeln mit zahlreichen deutlichen Warzengürteln, 0,475 mm lang, 0,076 mm breit.

Beschreibung: Diese Art wurde von Dana (1 u. 3) mit folgender Diagnose aufgestellt: „Rigid, spreading, incrusting and subexplanate; branches usually simple, short digitiform, scarcely 1 inch long, and 2 to 4 lines thick, obtuse, frequently very remote.“ Der Habitus meines Exemplars stimmt mit dieser Charakteristik und der von Dana gegebenen Abbildung überein. Die Spicula sind bis jetzt noch nicht beschrieben worden. Ihre Eigentümlichkeiten ergeben sich aus oben stehender Diagnose. — Die Farbe der Kolonie ist dunkelbraun.

Fundort: Jaluit (leg. Finsch).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Alcyonium ceylonense n. sp.
(Taf. V, Fig. 6a, b.)

Diagnose: Flach ausgebreitete, derbe Masse mit aufwärts gebogenem Rand und wenigen zerstreuten Lappen auf der Oberfläche. Cönenchym ziemlich feinkörnig. Spicula des Inneren in der Mitte sehr stark eingeschnürte Doppelkeulen. Spicula der Rinde reich mit Warzen besetzte Keulen und Stäbe.

Beschreibung: Es liegen mir 2 Stücke vor. Sie bilden derbe, fleischige Massen, deren Rand mauerartig in die Höhe gekrümmt und in nach innen vorspringende Lappen ausgewachsen ist. Außerdem erheben sich auf der horizontalen Oberfläche

einzelne, schwach hahnenkammartig gefaltete Lappen. Die Spicula des Inneren sind 0,285 mm lange Doppelkeulen mit mehr oder weniger langer, sehr starker Einschnürung und stark entwickelten, mit vielen bedornten Warzen besetzten Enden. Die Einschnürung ist 0,06 mm breit. Die Rindenspicula sind teils mit vielen Warzen besetzte Keulen von sehr verschiedener Länge, teils mit Warzen besetzte Stäbe. — Die Farbe der Kolonie ist braun.

Fundort: Ceylon.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Gattung: **Sarcophytum** Less.

Litteratur:

1) Linné, Systema naturae, T. I, 1758, p. 803.
2) Savigny, Description de l'Egypte, Hist. nat., T. I, 4. partie, Paris, p. 227.
Die übrige Litteratur bis 1886 siehe bei Marenzeller.
3) Marenzeller, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, Jena 1886, S. 341.
4) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, p. XXI u. 244 ff.
5) Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 70 ff.

Synonyma: Alcyonium L. (pars) (1).
Lobularia Sav. (pars) (2).
Sarcophyton Less. (3).
Halcyonium Ehrbg. (3).

Diagnose: Siehe Marenzeller (3).

Historisches: Ueber die Geschichte der Gattung Sarcophytum bis zum Jahre 1886 hat Marenzeller (3) eine gute Uebersicht gegeben, auf die ich hier verweise. Marenzeller selbst gebührt das Verdienst, für die Systematik der Gattung eine sichere Basis geschaffen zu haben, auf der sich weiter bauen läßt. Er trennt zunächst von der früheren Gattung Sarcophytum das neue Genus Lobophytum ab, das sich sowohl durch den Habitus als durch die Form der Spicula von Sarcophytum unterscheidet. Er zeigt ferner, daß bei der Unterscheidung der Species das Hauptgewicht auf die Form der Spicula zu legen ist, während dem äußeren Habitus nur eine sehr untergeordnete systematische Bedeutung zukommt. Unter den Spicula unterscheidet er 4 Hauptarten in beiden Gattungen: 1) Rindenspicula, die meist

keulenförmig sind, 2) Scheibenspicula, die die Form von Stäben oder Spindeln haben, 3) Strunkspicula, meist Spindeln oder Walzen, 4) Polypenspicula, die aber bei den meisten Alkoholexemplaren nicht erhalten sind und daher systematisch wenig verwertet werden können. Am charakteristischsten für die einzelnen Species sind die Spicula des Strunkes. — Marenzeller beschreibt als sicher bekannt 3 Arten, jede mit 1 Varietät. Wright und Studer (4) stellen in ihrer Bearbeitung der Challenger-Alcyonaceen 4 neue Arten auf, und Schenk (5) fügt diesen noch 5 Arten und 1 neue Varietät hinzu. — In meinem Material befanden sich 3 Arten, darunter 1 neue und 1 neue Varietät. Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt also 13.

Geographische Verbreitung: Ueber die geographische Verbreitung der Gattung Sarcophytum hat Marenzeller (3) bereits eine Uebersicht gegeben, die ich hier vervollständige Sarcophytum ist hauptsächlich im Indischen und Großen Ocean zu Hause, nur 1 Art ist aus dem Atlantischen Ocean bekannt. Die Verbreitung beschränkt sich auf die heiße Zone. Von den bekannten Arten leben 3 im Roten Meer, 2 an der Ostküste Afrikas, 1 bei den Andamanen, 2 bei den Philippinen, 7 bei den Molukken, 3 an den Küsten des australischen Festlandes und 5 an den Küsten der oceanischen Inseln. In folgender Tabelle sind die Arten nach ihrer geographischen Verbreitung geordnet:

I. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: S. glaucum [Q. G.] (Tumbatu, Sansibar, Insel Changu), S. trocheliophorum var. amboinense Marenz. (Tumbatu, Sansibar, Mauritius).

Südafrika: S. atlanticum Stud. Wrght. (Tristan d'Acunha).

II. Rotes Meer.

S. glaucum (Q. G.) var. pauperculum Marenz., S. ehrenbergi Marenz., S. trocheliophorum Marenz.

III. Asiatische Küsten.

Andamanen: S. trocheliophorum var. amboinense Marenz.

Malayischer Archipel: Molukken: S. glaucum (Q. G.) var. pauperculum Marenz., S. trocheliophorum var. amboinense Marenz. (Amboina), S. boettgeri Schenk (Ternate), S. fungiforme Schenk (Ternate), S. reichenbachi Schenk (Ternate), S. dispersum Schenk (Ternate), S. ambiguum Stud. Wrght. (Banda).

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: S. glaucum (Q. G.), S. ehrenbergi Marenz., S. trocheliophorum Marenz.

Polynesien: Fidji-Inseln: S. glaucum (Q. G.), S. glaucum (Q. G.) var. pauperculum MARENZ., S. ehrenbergi MARENZ., S. trocheliophorum var. amboinense MARENZ. — Tonga-Inseln: S. glaucum (Q. G.), S. ehrenbergi var. acutangulum MARENZ. S. trocheliophorum MARENZ., S. tongatabuensis STUD. WRGHT. — Marschallinseln: S. trocheliophorum var. amboinense MARENZ., S. nigrum n. sp. (Jaluit).

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen nur von folgenden 2 vom Challenger gesammelten Sarcophytumarten vor:

S. tongatabuensis STUD. WRGHT. 18 Faden.
S. philippinensis STUD. WRGHT. 18 „

Sarcophytum glaucum Q. G.

Litteratur:

1) QUOY et GAIMARD, Voyage de l'Astrolabe, Paris 1833, T. IV, p. 270, Zooph., Pl. XXII, Fig. 11, 12.
2) DANA, Zoophytes, 1846, p. 623, Pl. LVIII, Fig. 4 u. LIX, Fig. 6.
3) MILNE-EDWARDS, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 121.
4) DANA, Synopsis, New Haven 1859, p. 125.
5) GRAY, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. III. Ser. 4, London 1869, p. 125.
5) STUDER, Alcyonarien der Gazelle. Monatsber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Okt. 1878, S. 634.
7) MARENZELLER, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, Jena 1886, S. 352.
8) WRIGHT and STUDER, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, p. 248.

Synonyma: Alcyonium glaucum Q. G. (1).

Diagnose: Strunkspicula spindelförmig, mit zahlreichen bedornten Warzen. Scheibenspicula stabförmig, mit einfachen Warzen.

Historisches: Diese Art wurde zuerst 1833 von QUOY und GAIMARD (1) als Alcyonium glaucum beschrieben. GRAY (5) stellt sie 1869 als Sarcophytum glaucum zu seiner Familie der Sarcophytiden. Die erste ausführliche Beschreibung giebt 1886 MARENZELLER (7).

Beschreibung: Ich stelle 9 Exemplare meines Materials zu dieser Art. Sie stimmen in den wichtigsten Spiculaformen überein, sind aber im Habitus sehr verschieden. Ich gebe daher eine kurze Charakteristik der einzelnen Formen:

1) Ein Exemplar aus Kokotoni (leg. STUHLMANN 1889): Der Stiel ist sehr unregelmäßig gestaltet, hat etwa 40 mm Höhe

und 200 mm Umfang. Er schließt zahlreiche Fremdkörper ein. Die Scheibe ist annähernd kreisförmig; ihr Durchmesser beträgt etwa 100 mm, ihre Dicke etwa 5 mm. Sie besitzt zahlreiche bis in die Mitte der Scheibe reichende Falten. Der Rand der Scheibe ragt bis 40 mm über den Stiel vor. Auf 1 cm Länge kommen etwa 6 Autozooide. Die Mehrzahl ist ganz eingezogen, ein Teil bis 5 mm ausgestreckt. Die Mündungen der Siphonozooide sind deutlich mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Ein zweites Exemplar von demselben Fundort hat den gleichen Habitus, aber bedeutend geringere Dimensionen.

2) Ein sehr großes Exemplar aus Tumbatu (leg. STUHLMANN 1889): Der sehr feste Stiel ist 90 mm hoch und 70 mm breit. Die Scheibe ist bis fast in die Mitte gelappt, 130 mm lang, 100 mm breit und 6 mm dick. Ihre beiden Hälften sind gegen einander in die Höhe gehoben und berühren sich mit den oberen Flächen. Auf 1 cm Länge kommen gegen 7 Autozooide. Die meisten sind ausgestreckt und 6 mm lang. — Die Spicula der Polypen sind gleich denen der Scheibe. Die spindelförmigen Spicula des Strunkes sind Mittelformen zwischen denen von S. glaucum und S. pauperculum. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Damit stimmt im wesentlichen ein kleineres Exemplar desselben Fundorts überein.

3) Ein Exemplar aus Sansibar (leg. SANDER 1885): Die Kolonie hat typische Pilzform. Der Stiel ist 40 mm hoch, die annähernd kreisförmige Scheibe hat einen Durchmesser von 60 mm. Sie ist nur am Rande gefaltet. Auf 1 cm Länge kommen gegen 7 Autozooide. Auf dem ungefalteten Teil der Scheibe stehen sie viel weiter auseinander, nur etwa 4 auf 1 cm Länge. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge deutlich sichtbar. — Die spindelförmigen Spicula des Strunkes werden bis 0,931 mm lang, sind also länger als bei den von MARENZELLER beschriebenen Exemplaren. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Ein zweites Exemplar desselben Fundorts hat denselben Habitus, aber kleinere Dimensionen.

4) Ein Exemplar von der Insel Changu bei Sansibar (leg. STUHLMANN 1888): Die Scheibe steht nicht über den Stiel über. Der Stiel ist 100 mm lang, 60 mm breit und 40 mm hoch. Die

Scheibe ist am Rande sehr stark gefaltet; die nach innen vorspringenden Falten wölben sich über dem ungefalteten Teil der Scheibe zusammen und bedecken ihn. Die Autozooide sind sämtlich eingezogen; es stehen gegen 10 auf 1 cm Länge. Die Siphonozooide sind sehr klein und nur an wenigen Stellen mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist grau. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Sarcophytum ehrenbergi Marenz. var. **sansibaricum** n. v.
(Taf. V, Fig. 7a, b, c.)

Diagnose: Strunkspicula schmale und langgestreckte, mit wenigen einfachen Warzen besetzte Stäbe. Scheibenspicula wesentlich von derselben Form wie die Strunkspicula.

Beschreibung: Es liegt nur ein kleines getrocknetes Exemplar vor. Der Stiel ist breit und plattgedrückt, die Scheibe am Rande mit wenigen, aber ziemlich großen Falten versehen. Auf 1 cm Länge kommen etwa 15 Autozooide. Die Mündungen der Siphonozooide sind sehr klein und kaum mit bloßem Auge sichtbar. — Die Spicula der Rinde sind mit Warzen besetzte Keulen von 0,1 mm Länge. Die Strunk- und Scheibenspicula sind langgestreckte Stäbe, die mit wenigen einfachen oder schwach bedornten Warzen besetzt sind. Sie werden bis 0,44 mm lang, die der Scheibe sind durchschnittlich länger als die des Strunkes.

Fundort: Sansibar (leg. Stuhlmann).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Sarcophytum trocheliophorum Marenz.

Litteratur:

1) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 56.
2) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 624.
3) — Synopsis, New Haven 1859, p. 125.
4) Haeckel, Arabische Korallen, Berlin 1876, S. 44, Taf. I, Fig. 10.
5) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, I. Teil, Berlin 1877, S. 28.
6) Marenzeller, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, S. 359.

Synonyma: Halcyonium pulmo Ehrbg. (1).
Alcyonium pulmo Dana (2 u. 3).
Sarcophytum pulmo H. (4).
Sarcophytum pulmo Klzgr. (5).

Diagnose: Die Strunkspicula sind mit scharfspitzigen Stachelwarzen besetzte Walzen oder Doppelwalzen. Zwei größere, durch eine Einschnürung getrennte, mehr oder weniger gut abgegrenzte Gürtel nehmen die Mitte ein, und je ein etwas verschobener liegt vor den Enden.

Historisches: Ehrenberg (1) giebt 1834 eine kurze Charakteristik von Halcyonium pulmo, das er mit Alcyonium pulmo Esper identifiziert. Marenzeller (6) zeigt später, daß Esper's Art ein Lobophytum ist, und nennt Ehrenberg's Species Sarcophytum trocheliophorum. Er und Klunzinger (5) liefern genaue Beschreibungen.

Beschreibung: Der Stiel ist kurz und breit. Die annähernd kreisförmige Scheibe hat einen Durchmesser von 80 mm, eine Dicke von 5 mm und ist am Rand mäßig stark gefaltet. Die Mitte der Scheibe ist vertieft. Auf 1 cm Länge kommen gegen 6 Autozooide, die fast alle 5 mm lang ausgestreckt sind. Die Spicula der Polypen sind von derselben Form wie die der Scheibe. Die Siphonozooide sind mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun.

Fundort: Rotes Meer (leg. Hemprich und Ehrenberg).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Sarcophytum trocheliophorum Marenz. var. **amboinense** Marenz.

Litteratur:

1) Marenzeller, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, 1886, S. 361.
2) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Vol. XXXI, 1889, p. 249.

Diagnose: Strunkspicula dichtwarzige Walzen, ohne mittlere Einschnürung, größer als die der Stammform.

Beschreibung: Auf Grund der Nadelformen, namentlich der charakteristisch gestalteten Spicula des Strunkes, stelle ich zu dieser Varietät 4 Exemplare, die in ihrem Habitus sehr verschieden sind. Besonders sehen die Mündungen der Autozooide sehr verschieden aus, doch scheint dies an dem verschiedenen Kontraktionszustand zu liegen, da man die gleichen Unterschiede auch bei den verschiedenen Polypenmündungen derselben Kolonie antrifft. Ich habe daher kein besonderes Gewicht darauf gelegt. — Mir liegen vor:

1) Ein Exemplar aus Kokotoni (leg. Stuhlmann 1889): Die

Kolonie hat typische Pilzform. Der Stiel ist 36—66 mm hoch, im unteren Teil 40 mm breit und auf der Oberfläche mit unregelmäßigen schwachen Längsriefen bedeckt. Die Scheibe sitzt sehr stark geneigt auf dem Stiel, ist annähernd kreisförmig und ragt bis 35 mm über den Stiel vor. Ihr Durchmesser beträgt 70 mm, ihre Dicke 5 mm. Der Rand der Scheibe ist nach abwärts gekrümmt und in 8 teils größere, teils kleinere Falten gelegt. Das Gewebe des Stieles ist sehr hart, das der Scheibe weicher. Die Autozooide stehen am Rand der Scheibe in deutlichen Reihen, mehr oder weniger weit eingezogen, etwa 8 auf 1 cm Länge. Ihre Mündungen sind etwa 1 mm groß, langgestreckt. Die Mündungen der Siphonozooide sind deutlich mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist grau-grünlich. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Zwei kleinere Exemplare desselben Fundorts haben den gleichen Habitus. Das kleinste hat erst eine Falte.

2) Ein Exemplar aus Sansibar (leg. Stuhlmann): Die Kolonie ist sehr stark in die Breite und weniger in die Höhe entwickelt. Der Stiel ist 30 mm hoch, die Scheibe sehr stark gefaltet. Die Autozooide sind vollständig eingezogen und stehen in regelmäßigen Reihen, etwa 10 auf 1 cm Länge. Ihre Mündungen sind gegen 1 mm lang und sehr schmal. Die Mündungen der Siphonozooide sind deutlich mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist gelblich. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

3) Ein Exemplar aus „Ostafrika“ (leg. Stuhlmann): Der auf Madreporenästen aufgewachsene Stiel ist sehr stark verbreitert. Die annähernd kreisförmige Scheibe hat einen Durchmesser von 100 mm und ist am Rand stark gefaltet. Die Autozooide sind vollständig eingezogen. Auf dem mittleren Teil der Scheibe stehen sie ziemlich unregelmäßig und in größeren Entfernungen von einander, am Rand sind sie dichter und in Reihen angeordnet, etwa 8 auf 1 cm Länge. Ihre Oeffnungen sind in der Mitte der Scheibe 2 mm lang und 1 mm breit, von elliptischer Form, am Rand kleiner. Die Mündungen der Siphonozooide sind sehr deutlich mit bloßem Auge sichtbar. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

4) 3 sehr große Exemplare aus Mauritius (leg. Möbius): Die Kolonien haben keine typische Pilzform, indem Stiel und Scheibe nicht scharf unterschieden sind. Beim größten Exemplar ist der Strunk 180 mm lang und 90 mm hoch, die Scheibe

am Rand sehr stark und mannigfach gefaltet. Die beiden Hälften der Scheibe sind aufwärts gebogen und gegen einander geklappt, so daß in der Mitte ein sehr tiefer Längsspalt entsteht. Auf 1 cm Länge kommen 6 Autozooide, ihre Mündungen sind teils rund, teils länglich. Die Mündungen der Siphonozooide sind deutlich mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

5) Ein Exemplar aus Jaluit (leg. Finsch): Der Strunk ist 60 mm hoch und an der Basis 50 mm breit. Die Scheibe ist 65 mm lang, 30 mm breit und 5 mm dick. Ihre beiden Hälften sind in die Höhe geklappt und berühren sich mit ihren oberen Flächen. Der Rand ist stark gefaltet. Auf 1 cm Länge kommen etwa 7 Autozooide, die mehr oder weniger weit eingezogen sind. Ihre Mündungen sind gegen 1 mm groß und fast rund. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

6) 2 Exemplare von Jaluit (leg. Steinbach): Die Kolonie hat typische Pilzform. Der Stiel des größeren Exemplars ist 35 mm hoch, die Scheibe 55 mm lang, 40 mm breit und 6 mm dick, nur am Rand wenig gefaltet. Auf 1 cm Länge kommen 8 Autozooide. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist grau. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Sarcophytum nigrum n. sp.

(Taf. V, Fig. 8a, b.)

Diagnose: Strunkspicula sehr große, mit sehr zahlreichen kleinen bedornten Warzen besetzte, an den Enden meist zwei- oder dreispitzige Spindeln. Scheibenspicula lange und schmale Spindeln.

Beschreibung: Die Kolonie hat typische Pilzform. Der Stiel ist 20 mm hoch, 40 mm breit, die Scheibe 60 mm lang, 37 mm breit und am Rand nur wenig gefaltet. Die Autozooide sind sämtlich vollständig eingezogen. Auf 1 cm Länge kommen etwa 6 Polypen. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge nicht sichtbar. Die Spicula der Rinde sind keulenförmig, reich mit schwach bedornten Warzen besetzt und 0,1—0,288 mm lang. Die Scheibenspicula sind lange, gerade oder schwach gebogene Spindeln, die mit kleinen, bedornten Warzen ziemlich dicht besetzt sind. Ihre Länge beträgt 0,817—1,064 mm,

ihre Breite 0,057—0,1 mm. Die Strunkspicula sind sehr große, mit sehr zahlreichen kleinen, bedornten Warzen besetzte, gerade oder gebogene Spindeln, die an den Enden meist zwei- oder dreispitzig und oft auch mit Aesten besetzt sind, die weiter nach der Mitte zu entspringen. Ihre Länge beträgt 0,812—2,262 mm, ihre Dicke 0,095—0,342 mm. — Die Farbe der Kolonie ist schwarz.

Fundort: Jaluit (leg. Finsch).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Gattung: **Lobophytum** Marenz.

Litteratur:

1) Marenzeller, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, 1886, S. 341.
2) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Report., Vol. XXXI, 1889, p. XXI u. 250.

Synonyma: Alcyonium L.
Sarcophytum Less.

Diagnose: Siehe Marenzeller (1).

Historisches: Die Gattung Lobophytum wurde im Jahre 1886 von Marenzeller (1) für eine Anzahl Arten geschaffen, die früher zu dem Genus Sarcophytum gestellt worden waren. Sie unterscheidet sich von diesem sowohl durch den Habitus als durch die Gestalt der Spicula. Man kennt bis jetzt 3 Arten mit 6 Varietäten. — Mein Material enthielt 1 Art mit 2 Varietäten.

Geographische Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet der Gattung Lobophytum ist dasselbe wie das der Gattung Sarcophytum. Es ergiebt sich aus folgender Tabelle:

I. Afrikanische Küsten.

Ostküste: L. crassum Marenz. (Mauritius), L. crassum Marenz. var. sansibaricum n. v. (Sansibar, Tumbatu), L. crassum Marenz. var. burbonicum Marenz.

II. Rotes Meer.

L. pauciflorum (Ehrbg.).

III. Asiatische Küsten.

Andamanen: L. pauciflorum (Ehrbg.) var validum Marenz.

Molukken: L. pauciflorum [Ehrbg.] (Amboina).

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: L. crassum Marenz., L. crassum var. proliferum Marenz.

Neu-Seeland: L. pauciflorum (Ehrbg.).

Austral-Inseln: L. marenzelleri STUD. WRGHT. (Neue Hebriden).

Polynesien: Tonga-Inseln: L. crebriplicatum MARENZ., L. crassum var. crista galli MARENZ., L. pauciflorum (EHRBG.) var. validum MARENZ.

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen nur von Lobophytum marenzelleri STUD. WRGHT. vor, das der Challenger in 60—70 Faden Tiefe fand.

Lobophytum crassum MARENZ.

Litteratur:

MARENZELLER, Ueber die Sarcophytum benannten Alcyoniiden. Zool. Jahrb., Bd. I, 1886, S. 363.

Diagnose: Rindenspicula sehr einfach, Scheibenspicula Spindeln mit regelmäßigen und dichten Warzengürteln. Strunkspicula Walzen mit 2—4 Warzengürteln.

Beschreibung: Es liegcn mir 2 ansehnliche Exemplare aus Mauritius vor (leg. MÖBIUS). Das größere ist 230 mm lang, 170 mm breit und 90 mm hoch. Die obere Fläche ist mit wenigen, aber sehr langen, mauerartigen Lappen bedeckt, deren obere Kante hahnenkammartig gefaltet ist. Zwischen den einzelnen Lappen befinden sich weite Thäler. Die Autozooide sind in unregelmäßigen Reihen angeordnet, gegen 10 kommen auf 1 cm Länge. Die Siphonozooide sind mit bloßem Auge nur undeutlich sichtbar. Die Polypen sind sämtlich vollständig eingezogen. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Lobophytum crassum MARENZ. var. **sansibaricum** n. v.

(Taf. V, Fig. 9.)

Diagnose: Die Rindenspicula sind Keulen mit zahlreichen Warzen, viel komplizierter als die der Stammform. Strunk- und Scheibenspicula gleich denen der Stammform.

Beschreibung: Mir liegen vor:

1) 4 Exemplare von verschiedener Größe aus Sansibar (leg. STUHLMANN 1888). Beim größten ist der Strunk 45 mm hoch, der Durchmesser der kreisförmigen Scheibe 140 mm lang. Die Lappen erstrecken sich bis in die Mitte der Scheibe und sind in zahlreiche fingerförmige Fortsätze ausgezogen. Die Autozooide sind sämtlich vollständig zurückgezogen und stehen in

mehr oder weniger deutlichen Reihen, gegen 8 auf 1 cm Länge. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge deutlich sichtbar. Die Spicula der Rinde sind Keulen mit deutlichen Warzengürteln, 0,14 mm lang und 0,028 mm breit. Die anderen Spicula stimmen im wesentlichen mit den von Marenzeller für Lobophytum crassum abgebildeten überein. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

2) 1 Exemplar aus Tumbatu zeigt keine bedeutenden Abweichungen. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

3) 1 Exemplar aus Sansibar (leg. Sander 1885): Die größte Höhe des sterilen Strunkes beträgt 33 mm. Die ovale Scheibe hat eine große Achse von 130 mm, eine kleine Achse von 60 mm und ist bis in die Mitte reichlich gelappt. Die Lappen sind breit und in längere und kürzere, fingerförmige Fortsätze ausgezogen. Die Autozooide sind sämtlich vollständig eingezogen und stehen in Reihen, etwa 8 auf 1 cm Länge. Die Mündungen der Siphonozooide sind mit bloßem Auge deutlich sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

4) 2 getrocknete Exemplare aus Sansibar (leg. Stuhlmann): Die Lappen der Scheibe sind in zahlreiche lange, fingerförmige Fortsätze ausgezogen. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

5) Zahlreiche größere und kleinere Kolonien aus Neu-Guinea (leg. Finsch 1880). Beim größten Exemplar ist der Stiel 40 mm hoch, die Scheibe bis in die Mitte gelappt. Die Lappen tragen zahlreiche fingerförmige Fortsätze. Die Autozooide sind sämtlich eingezogen, gegen 8 stehen auf 1 cm Länge. Die Siphonozooide sind mit bloßem Auge deutlich sichtbar. — Die Farbe der Kolonie ist braun. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

6) 1 getrocknetes Exemplar ohne Fundortsangabe mit zahlreichen sehr langen, fingerförmigen Fortsätzen. — Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Lobophytum crassum Marenz. var. **australicum** n. v.

(Taf. V, Fig. 10a, b.)

Diagnose: Rindenspicula komplizierter als bei der Stammform. Strunkspicula wie bei der Stammform. Scheibenspicula schmale Spindeln mit deutlichen Warzengürteln, schmäler als bei sansibaricum.

Beschreibung: Diese Varietät stimmt in ihren Nadelformen mit L. crassum var. prolifera fast ganz überein und unterscheidet sich nur dadurch, daß bei den Scheibenspicula die Warzen in deutlichen Gürteln angeordnet sind. Sie nähern sich dadurch den Scheibenspicula der Stammform, deren Rindenspicula aber weit einfacher sind. Das mir vorliegende Exemplar stammt aus der Mermaidstreet im NW. Australiens (leg. Gazelle). Es besteht aus einem 75 mm hohen und gegen 130 mm breiten, sterilen Strunk, auf dessen oberer Fläche sich breite Lappen mit längeren und kürzeren, fingerförmigen Fortsätzen erheben. Auto- und Siphonozooide sind an manchen Stellen deutlich mit bloßem Auge sichtbar, und es kommen dann etwa 12 Autozooide auf 1 cm Länge. An anderen Stellen fallen nur die Mündungen der Autozooide in die Augen. Die Kolonie ist von rotbrauner Farbe und auf einem Stein aufgewachsen.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

VII. Familie: **Nephthyidae** Verrill.

Litteratur: Die Litteratur siehe bei Kükenthal und May:

1) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896.
2) Burchardt, Alcyonaceen von Thursday Island (Torresstr.) und von Amboina. Semon, Zool. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. V, Lief. IV, Jena 1898, S. 431.
3) May, Alcyonaceen von Ostspitzbergen. Zool. Jahrb., Bd. XI, Jena 1898, S. 385.

Synonyma: Spoggodinae + Ammothea + Nephthya Dana (1,12).
Alcyoniens armés + Ammothea M.-E. (1,11).
Spoggodidae + Nephthyadae + Lemnaliadae (pars) Gray (1,19).
Nephthyidae Verrill (1,18).
Alcyoninae capituliferae Klzgr. (1,21).
Nephthyidae + Siphonogorgiaceae Th. Stud. (1,27) und Stud. Wrght. (1,28).

Diagnose: siehe Kükenthal (1).

Historisches: Das Wichtigste über die Geschichte unserer Kenntnis der Nephthyiden bis zum Jahre 1895 findet sich bei Holm (1,31). Einen wesentlichen Fortschritt bezeichnet die im

Jahre 1896 erschienene Arbeit Kükenthal's (1) über die Nephthyiden von Ternate. Darin wird eine neue Einteilung der Familie vorgeschlagen, die auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Stützbündels das Hauptgewicht legt. Kükenthal unterscheidet zunächst 2 Unterfamilien: 1) Polypen mit Stützbündel, 2) Polypen ohne Stützbündel. Zu jeder Unterfamilie zählt er 2 Gattungen, die sich durch die Anordnung der Polypen unterscheiden, die entweder in Kätzchen stehen oder in Bündeln oder einzeln angeordnet sind. Eine von diesen Gattungen — Paraspongodes — ist neu und umfaßt die früheren Genera: Voeringia Dan., Fulla Dan., Barathrobius Dan., Gersemiopsis Dan., Drifa Dan., Nannodendron Dan., Duva Dan. Kor., Gersemia Marenz., Eunephthya Verrill, Paranephthya Stud. Wrght. und Scleronephthya Stud. Wrght. — Kükenthal beschreibt 16 neue Nephthyidenarten und giebt außerdem eine sehr gründliche tabellarische Uebersicht über die bereits beschriebenen Arten der Gattungen Nephthya und Spongodes.

1898 beschreibt Burchardt (2) 4 neue Spongodesarten aus Thursday Island (Torresstraße).

In meiner Bearbeitung der von Kükenthal und Walter gesammelten Alcyonaceen von Ostspitzbergen (3) habe ich die Gattung Paraspongodes eingehender zu begründen versucht und 2 neue arktische Formen beschrieben (1898).

Das mir von den Museen in Hamburg und Berlin überlassene Material umfaßte nicht weniger als 27 Arten, darunter 21 neue. Es wird somit die von Kükenthal (1) ausgesprochene Vermutung bewahrheitet, daß weitere eingehendere systematische Untersuchungen der Faunen indopacifischer Küstengebiete noch einen ungeahnten Reichtum an neuen Formen zu Tage fördern würden.

Charakteristik: Die Vertreter der Familie der Nephthyiden sind in erster Linie charakterisiert durch den baumförmigen Habitus der Kolonien. Sie bilden aufrechte Stöcke, die meist aus einem unteren unverästelten, sterilen Strunk und einem oberen mehr oder weniger stark verzweigten, polypentragenden Teil bestehen. Der sterile Strunk verbreitert sich an seinem unteren Ende häufig zu einer membranösen Basis oder läuft in wurzelartige Stolonen aus. Die Aeste und Zweige sind entweder rings um den Stamm angeordnet oder mehr oder weniger ausgesprochen in einer Ebene ausgebreitet. Die Zweige verdicken sich zuweilen am Ende keulenförmig, oder sie nehmen

blattförmige Gestalt an. Die Oberfläche des Stammes und der Aeste ist oft mit mehr oder weniger stark ausgeprägten Längsfurchen versehen. Stamm und Aeste sind von weiten Kanälen durchzogen, die nur durch dünnes, hautartiges Cönenchym von einander getrennt sind. In den die Polypenhöhlen trennenden Wänden verläuft ein feines, ernährendes Kanalsystem, aus dem die jungen Polypenknospen entspringen.

Die Polypen stehen entweder einzeln auf den Aesten und Zweigen, oder sie sind in größerer oder geringerer Zahl zu mehr oder weniger dichten Bündeln oder Kätzchen vereint. Diese verschiedene Art der Polypenanordnung spielt eine wichtige Rolle bei der Unterscheidung der Gattungen.

Bei den typischen Nephthyidenformen sind die Polypen nicht retraktil, und man kann bei ihnen vielfach einen vorderen breiteren Teil, den Polypenkelch, und einen hinteren schmäleren, den Polypenstiel, unterscheiden. Der Kelch sitzt entweder terminal am Stiel, oder er bildet mit ihm einen spitzen, rechten oder stumpfen Winkel. Sowohl dies Verhalten des Kelches zum Stiel als auch die Länge und Breite beider Polypenteile werden bei der Unterscheidung der Species verwertet.

Sehr wichtig für die Artunterscheidung sind ferner Form, Größe und Anordnung der Spicula. Man kann nach der Lage innerhalb der Kolonie folgende Spiculagruppen unterscheiden: 1) Spicula des Polypenkelches, 2) Spicula der Tentakeln, 3) Spicula des Schlundrohres, 4) Spicula des Polypenstieles, 5) Spicula des oberen Stammteiles, 6) Spicula des unteren Stammteiles, 7) Spicula der Kanalwände. Die Spicula des Polypenkelches sind meist mit Dornen besetzte Spindeln oder Keulen, die in 8 nach oben zu konvergierenden Doppelreihen angeordnet sind, unterhalb deren oft mehrere Reihen horizontal liegender Spicula vorhanden sind. Die Zahl der eine Doppelreihe bildenden Spiculapaare sowie die Zahl der Horizontalreihen ist von Wert für die Speciesunterscheidung. Bei den Gattungen Nephthya und Spongodes ist auf der oberen Seite der Polypen eine Anzahl Spicula besonders stark entwickelt und bildet das sog. Stützbündel, das mit einem größeren oder geringeren Teil der es zusammensetzenden Nadeln mehr oder weniger weit über den Polypenkelch vorragen kann. Sein Ausbildungsgrad wird zur Unterscheidung der Species verwertet. — Die Spicula der Tentakeln sind meist platte Stäbchen und bilden 2 Längsreihen, in denen sie horizontal liegen. — Die Spicula des Oesophagus und der Kanalwände fehlen in vielen

Fällen. Am Polypenstiel liegen die Spicula oft horizontal in 8 Längsreihen und haben dieselbe Gestalt wie am Polypenkelch. — Die Spicula der Stammteile sind von verschiedener Form: Spindeln, Keulen, Dreistrahler, Vierstrahler, Doppelsterne etc. Sie sind meist unregelmäßig mehr oder weniger dicht angeordnet. Bei einigen Ammotheen sind alle Spicula verloren gegangen; bei einigen Paraspongodes fehlen sie in den Aesten und Zweigen.

Die Farbe der Kolonien ist außerordentlich verschieden, oft zeigen auch die einzelnen Teile derselben Kolonie verschiedene Färbung.

Systematik: Die Familie der Nephthyiden umfaßt nach unseren jetzigen Kenntnissen 143 Arten. Diese verteilen sich auf 4 Gattungen:

I. Polypen ohne Stützbündel.
  A. Polypen in Kätzchen: Ammothea Sav.
  B. Polypen in Bündeln oder einzeln: Paraspongodes Kükth.

II. Polypen mit Stützbündel.
  A. Polypen in Kätzchen: Nephthya Sav.
  B. Polypen in Bündeln oder einzeln: Spongodes Less.

Phylogenie: Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Nephthyiden hat sich Kükenthal (1) weitläufig verbreitet, und ich weise hier auf seine Auseinandersetzungen hin. Dahingestellt läßt er die Herkunft der Vertreter der Gattung Paraspongodes. Ich habe in meiner Bearbeitung der von Kükenthal und Walter gesammelten Alcyonaceen von Ostspitzbergen (3) eine Vorstellung darüber anzudeuten versucht.

Geographische Verbreitung: Die Nephthyiden sind nach unseren jetzigen Kenntnissen in ihrer Verbreitung wesentlich auf den Indopacifischen Ocean beschränkt. Nur die Gattung Paraspongodes macht davon eine Ausnahme, indem die Mehrzahl ihrer bekannten Vertreter den gemäßigten und kalten Meeren angehört. Aus dem nördlichen Eismeer kennt man bis jetzt 18 Nephthyidenarten, die fast alle zur Gattung Paraspongodes gehören. Dasselbe gilt von den 13 europäischen Species. Die 25 afrikanischen Arten gehören sämtlich der Ostküste des Kontinents an; 9 davon leben im Roten Meer. Von den Küsten Asiens kennt man nicht weniger als 60 Arten. Davon kommen 3 auf die Küsten des südasiatischen Festlandes, 2 auf die Sunda-Inseln, 20 auf die Molukken, 12 auf die Philippinen und 18 auf

die japanischen Küsten. Die australischen Küsten beherbergen 24 bekannte Arten. 15 davon leben an den Küsten des australischen Festlandes, 6 an den Küsten der Australinseln und 4 an den Küsten Polynesiens. — Wenn man von Grönland absieht, so sind nur 3 amerikanische Nephthyidenarten bekannt. — Die Verbreitungsverhältnisse im einzelnen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

I. Nördliches Eismeer:

Paraspongodes fruticosa [Sars] (Olgastraße, Grönland, 79° 59′ N. 5° 40′ E., 76° 34′ N. 12° 51′ E., 70° 41′ N. 10° 10′ W.), P. clavata [Dan.] (Olgastraße), P. rubra May (Olgastr.), P. capitata [Dan.] (Olgastr.), P. griegii May (Olgastr.), P. loricata [Marenz.] (79° 5′ N. 61° 23′ E., 79° N. 62° 29′ E.), P. arborescens [Dan.] (78° 47′ N. 8° 37′ E., 74° 53′ N. 15° 55′ E.), P. spitzbergensis [Dan.] (78° 48′ N. 8° 37′ E.), P. aurantiaca [Dan.] (78° 2′ N. 9° 25′ E.), P. violacea [Dan.] (78° 2′ N. 9° 25′ E.), P. sarsii [Dan.] (78° 2′ N. 9° 25′ E., 74° 53′ N. 15° 55′ E.), P. luetkeni Marenz. (76° 59′ N. 65° 48′ E.), P. mirabilis [Dan.] (76° 19′ N. 18° 1′ E.), P. arctica [Dan.] (74° 54′ N. 14° 53′ E.), P. hyalina [Dan.] (74° 53′ N. 15° 55′ E.), P. flavescens [Dan.] (74° 53′ N. 15° 55′ E., 74° 8′ N. 31° 12′ E.), P. polaris [Dan.] (74° 8′ N. 31° 12′ E., 71° 42′ N. 37° 1′ E., 70° 41′ N. 10° 10′ W.). P. schiertzi [Dan.] (70° 41′ N. 10° 10′ W.).

II. Europäische Küsten:

Norwegen: Paraspongodes abyssicola [Dan.] (71° 25′ N. 15° 41′ E., 69° 46′ N. 16° 15′ E.), P. flava [Dan.] (69° 46′ N. 16° 15′ E.), P. palmata [Dan.] (69° 46′ N. 16° 15′ E.), P. clavata [Dan.] (69° 46′ N. 16° 15′ E.), P. glacialis [Dan.] (69° 21′ N. 10° 40′ E.), P. fruticosa [Sars] (66° 41′ N. 6° 59′ E., 64° 2′ N. 5° 35′ E.), P. digitatus [Dan.] (63° 17′ N. 1° 27′ W.), P. candida [Dan. Kor.] (Nordfjord), P. rosea [Dan. Kor.] (Nordfjord), P. pellucida [Dan. Kor.] (Nordfjord), P. pulcra [Dan. Kor.] (Nordfjord).

Island: P. frigida [Dan.] (64° 36′ N. 10° 22′ W.), P. islandica [Dan.] (64° 36′ N. 10° 22′ W.).

III. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: Ammothea arborea Forsk. (Sansibar), A. ramosa Q. G. (Sansibar), A. thyrsoides Ehrbg. (Tumbatu), A. digitata n. sp. (Sansibar), A. cervicornis n. sp. (Sansibar, Mozambique), A. flava n. sp. (Tumbatu), A. elegans n. sp. (Tumbatu), A. tumbatuana n. sp. (Tumbatu), A. africana n. sp. (Tumbatu), A. bauiana n. sp. (Insel Baui), A. brassica n. sp. (Insel Baui), A. spicata n. sp.

(Sansibar), A. stuhlmannii n. sp., A. sanderi n. sp. (Sansibar), A. viridis n. sp. (Insel Baui, Insel Muemba), Spongodes arborea n. sp. (Sansibar), Sp. mirabilis n. sp. (Sansibar, Madagaskar), Sp. flava n. sp. (Madagaskar), Sp. unicolor [Gr.] (Admiranten).

IV. Rotes Meer.

Ammothea arborea Forsk., A. thyrsoides Ehrbg., Nephthya chabrolii Audouin, N. albida Holm, Spongodes savignyi Ehrbg., Sp. hemprichi Klzgr., Sp. florida (Gr.), Sp. klunzingeri Th. Stud., Sp. arborea n. sp.

V. Asiatische Küsten.

Südasien: Ammothea graeffei Köll., Nephthya burmaensis Ridley, Spongodes spinulosa Gr.

Malayischer Archipel: Sunda-Inseln: Nephthya chabrolii Audouin (Javasee, Celebes), N. columnaris Th. Stud. (Celebes). — Molukken: Ammothea carnosa Kükth. (Ternate), Paraspongodes crassa Kükth. (Ternate), Nephthya chabrolii var. ternatana Kükth. (Ternate), N. chabrolii var. moluccana Kükth. (Ternate), N. grisea Kükth. (Ternate), N. nigra Kükth. (Ternate), N. elongata Kükth. (Ternate), N. debilis Kükth. (Ternate), N. celosia Less., Spongodes robusta Kükth. (Ternate), Sp. acuminata Kükth. (Ternate), Sp. tenuis Kükth. (Ternate), Sp. dispersa Kükth. (Ternate), Sp. indivisa Kükth. (Ternate), Sp. splendens Kükth. (Ternate), Sp. rosea Kükth. (Ternate), Sp. depressa Kükth. (Ternate), Sp. involuta Kükth. (Ternate), Sp. rhodosticta Stud. Wrght., Sp. laxa Stud. Wrght., Sp. collaris Stud. Wrght. — Philippinen: Ammothea digitata n. sp., Parasp. capitulifera (Stud. Wrght.), P. pustulosa (Stud. Wrght.), Nephthya digitata (Stud. Wrght.), N. celosia Less., N. fusca (Th. Stud.), N. chabrolii Audouin, Spongodes ulex Holm, Sp. florida Gr., Sp. dendrophyta Stud. Wrght., Sp. rubra n. sp., Sp. anguinea Stud. Wrght.

China: Nephthya lobulifera [Holm] (Hongkong), N. semperi Th. Stud., Spongodes aurantiaca Verrill (Chinasee), Sp. gigantea Verrill, Sp. coccinea Stimps., Sp. capitata Verrill (Hongkong), Sp. armata Holm (Hongkong), Sp. holmii n. sp., Sp. studeri n. sp.

Japan: Nephthya inermis [Holm], N. glomerata Th. Stud., N. semperi Th. Stud., Spongodes suensoni Holm, Sp. tenera Holm, Sp. pectinata Holm, Sp punicea Th. Stud., Sp. pumilio Th. Stud., Sp. rigida Th. Stud., Sp. coccinea Th. Stud., Sp. lanxifera Holm, Sp. mollis Holm, Sp. lateritia Holm, Sp. flabelli-

fera HOLM, Sp. flabellifera TH. STUD., Sp. aspera HOLM., Sp. pallida HOLM, Sp. stolonifera n. sp.

VI. Australische Küsten.

Australkontinent: Parasp. fusca [STUD. WRGHT.] (36° 59′ S. 150° 20′ W.), Spongodes corymbosa STUD. WRGHT. (Arafura-See), Sp. monticulosa STUD. WRGHT. (Arafura-See), Sp. umbellata STUD. WRGHT. (Torresstraße), Sp. macrospina STUD. WRGHT. (Torresstr.), Sp. bicolor STUD. WRGHT. (Torresstr.), Sp. heterocyathus STUD. WRGHT. (Torresstr.), Sp. coronata STUD. WRGHT. (Torresstr.), Sp. pustulosa STUD. WRGHT. (Torresstr.), Sp. spinosa GR. (Torresstr.), Sp. aurantiaca [VERRILL] (Torresstr.), Sp. brevirama BURCHARDT (Torresstr.), Sp planoregularis BURCHARDT (Torresstr.), Sp. costatofulva BURCHARDT (Torresstr.), Sp. costatocyanea BURCHARDT (Torresstr.).

Australinseln: Neu-Guinea: Ammothea ramosa Q. G., Spongodes spinosa GR., Sp. divaricata GR. — Neu-Britannien: Sp. glomerata n. sp. — Admiralitätsinseln: Nephthya nephthyaeformis STUD. WRGHT. — Neu-Irland: Ammothea imbricata (Q. G.).

VII. Amerikanische Küsten:

Parasp. nigra [POURT.] (Floridastr.), Par. racemosa [TH. STUD.] (Neufundland), P. danielsseni [TH. STUD.] (Neufundland).

Bathymetrische Verbeitung: Die Meerestiefen, in denen die Nephthyiden leben, sind außerordentlich verschieden. Die geringste beträgt nur 1 Faden (Spongodes gigantea VERRILL), die größte 1081 Faden (Paraspongodes digitata [DAN.]). Auch bei ein und derselben Art kommen beträchtliche Schwankungen vor, so hat man Paraspongodes fruticosa [SARS] in Tiefen von 20—743 Faden gedredgt. Zahlenangaben liegen von folgenden Arten vor:

Spongodes gigantea VERRILL	1	Faden
Ammothea thyrsoides EHRBG.	2—3	„
Nephthya chabrolii AUD.	5	„
„ elongata KÜKTH.	5	„
„ grisea KÜKTH.	5—10	„
„ nigra KÜKTH.	5—10	„
Spongodes spinosa [GR.]	8	„
„ macrospina STUD. WRGHT.	8—10	„
„ coronata STUD. WRGHT.	8—10	„

Spongodes heterocyathus Stud. Wrght.	8—11 Faden
„ umbellata Stud. Wrght.	8—11 „
„ bicolor Stud. Wrght.	8—11 „
„ florida [Gr.]	10 „
Nephthya debilis Kükth.	10 „
Spongodes anguinea Stud Wrght.	10 „
„ robusta Kükth.	10 „
„ acuminata Kükth.	10 „
„ unicolor [Gr.]	17 „
„ ramulosa [Gr.]	17 „
„ arborea n. sp.	18 „
Paraspongodes pustulosa [Stud. Wrght.]	18 „
Spongodes dendrophyta Stud. Wrght.	20 „
„ involuta Kükth.	20 „
„ indivisa Kükth.	20 „
„ depressa Kükth.	20 „
Paraspongodes polaris [Dan.]	20—263 „
„ clavata [Dan.]	20—649 „
„ fruticosa [Sars]	20—743 „
Nephthya nephthyaeformis Stud. Wrght.	25 „
Spongodes splendens Kükth.	25 „
„ aurantiaca Verrill	28 „
„ corymbosa Stud. Wrght.	28 „
„ monticulosa Stud. Wrght.	28 „
„ armata Holm	30 „
„ rosea Kükth.	30 „
Paraspongodes rubra May	30—45 „
Spongodes carnea Stud. Wrght.	30—70 „
„ cervicornis Stud. Wrght.	30—70 „
„ pustulosa Stud. Wrght.	30—70 „
Nephthya inermis Holm	36 „
Spongodes suensoni Holm	36 „
„ tenera Holm	36 „
„ pectinata Holm	36 „
„ lanxifera Holm	36 „
„ mollis Holm	36 „
„ lateritia Holm	36 „
„ flabellifera Holm	36 „
„ aspera Holm	36 „
„ Pallida Holm	36 „

Parasp. candida [Dan. Kor.]	40—50	Faden
„ rosea [Dan. Kor.]	40—50	„
„ pellucida [Dan. Kor.]	40—50	„
„ pulcra [Dan. Kor.]	40—50	„
Nephthya lobulifera Holm	40—65	„
Parasp. capitata [Dan.]	40—271	„
Spongodes divaricata [Gr.]	50	„
Parasp. luetkeni [Marenz.]	90	„
„ loricata [Marenz.]	91—203	„
„ arborescens [Dan.]	109	„
„ spitzbergensis [Dan.]	109	„
„ nigra [Pourt.]	120—152	„
Spongodes collaris Stud. Wrght.	140	„
„ laxa Stud. Wrght.	140	„
„ rhodosticta Stud. Wrght.	140	„
Parasp. mirabilis [Dan.]	146	„
„ flavescens [Dan.]	147—180	„
„ fusca [Stud. Wrght.]	150	„
„ arborescens [Dan.]	180	„
„ hyalina [Dan.]	180	„
„ sarsii [Dan.] May	180	„
„ schiertzi [Dan.]	263	„
„ frigida [Dan.]	299	„
„ islandica [Dan.]	299	„
„ aurantiaca [Dan.]	416	„
„ abyssicola [Dan.]	620—649	„
„ racemosa [Th. Stud.]	633	„
„ danielsseni [Th. Stud.]	633	„
„ flava [Dan.]	649	„
„ palmata [Dan.]	649	„
„ arctica [Dan.]	658	„
„ digitata [Dan.]	1081	„

Gattung: **Ammothea** Sav. [1]).

Litteratur:

1) Forskal, Descr. anim. Hauniae, 1775, p. 139.
2) Lamarck, Hist. nat. des anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 410.
3) Savigny, Descr. de l'Egypte, Hist. nat., Paris; Pl. T. II, Polypes, Taf. II, Fig. 6, Paris 1817.

1) Der Genusname Ammothea ist von Leach bereits vor Savigny für eine Pycnogonidengattung eingeführt worden. Ich habe aber nicht gewagt, den einmal eingebürgerten Namen hier zu ändern.

Name	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen L.	Polypen Br.	Anordnung der Polypenspicula	Polypenspicula L.	Polypenspicula D.	Stammspicula L.	Stammspicula D.	Spicula der Kanalw. L.	Spicula der Kanalw. D.	Farbe	Fundort
A. arborea Forsk.	Baum- oder strauchartig verzweigt	Konische Läppchen von 5 mm Länge	0,5—1	0,7	—	0,048 —0,08	0,016 —0,032	0,128 0,8	0,032 —0,048	0,96—1	0,16 —0,24	graugrün	Rotes Meer. Sansibar.
A. thyrsoides Ehrbg.	Zahlr. aufr. cylindrische Aeste auf gemeins. Basis	Nicht dichtgedrängt an den fingerförm. Enden der Aeste	1—2	1	—	0,08 —0,16	0,016	0,38 —0,475	0,02	0,38 —0,475	0,02	Stamm grauviolett, Köpfchen heller, im Leben	Rotes Meer. Tumbatu.
A. amicorum Q. G.	Strunk teilt sich oben in 2 Aeste mit Seitenzweigen	Eiförmige Kätzchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stämme u. Basis veilchenblau, sonst grasgrün	Tongatabu.
A. imbricata Q. G.	Massiger Stamm teilt sich in kurze Aeste, an denen die Polypen sitzen	Konische Kätzchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	hellblau	Neu-Irland.
A. ramosa Q. G.	Baumartig verzweigt. Aeste sehr locker angeordnet	Längliche spitze Kätzchen	1	—	—	fehlen		fehlen		fehlen		Stamm weiß, Polyp. braun im Leb., grau in Alkohol	Sansibar.
A. Gräffei Köll.	Stamm weich, sich mehrfach dichotomisch verästelnd	Breite, schirmförmige Dolden	1,6	0,8	8 deutl. Doppelreihen	bis 0,4	0,04	fehlen		fehlen		gelbbräunlich in Alkohol	Ind. Ocean.
A. carnosa Kükth.	Aufwärts strebende, fleischige, nackte, an der Basis verw. St.	Lange, schmale, spitze Kätzchen	1,2	0,4	8 undeutl. Doppelreihen	0,2	—	0,2	0,02	0,6	0,16	gelblich in Alkohol	Ternate.
A. bauiana n. sp.	Massig, derb	Dichte Kätzchen, 7 mm lang, 4 „ breit	0,95	0,85	unregelmäßig	0,09 —0,38	0,008 —0,02	0,38	0,03	0,38	0,03	hellgrau in Alkohol	Insel Baui.
A. digitata	Teilung d. St. am ob. Ende mehr-	Ziemlich dicht auf den 4—20	—	—	unregelmäßig	0,2	0,016	0,38	0,019	0,38	0,019	hellbraun in Alkohol	Sansibar. Philippinen.

	in mehrere Aeste, die sich in d. fingerf. Kätzch. teil.	Kätzchen										farben. Köpfe etwas dunkler, im Leben
A. cervicornis n. sp.	Strunk teilt sich am ob. Ende in mehrere Aeste	Lockere Kätzchen	bis 1,74	0,66	unregelmäßig	bis 0,19	0,01	0,28	0,019	0,28	0,19	weiß in Alkohol	Mozambique. Sansibar.
A. tumbatuana n. sp.	Stämme spalten sich am ob. Ende in mehrere aufw. strebende Aeste	Locker auf den bis 26 mm langen Aesten	6 mit Tent.	0,5	—	fehlen		fehlen		fehlen		graugrün im Leben, gelblich-grau in Alkohol	Tumbatu.
A. africana n. sp.	Stämme teil. sich oben in zahlr. aufwärts strebende Aeste	Locker u. zieml. unregelmäß. auf den Aesten	1	—	unregelmäßig	—	—	0,38	0,03	0,38	0,03	hellgelb in Alkohol	Tumbatu.
A. elegans n. sp.	St. teilt sich oben in 4 Aeste, die sich wiederholt verzweigen	Schlanke Kätzchen	1,16	0,85	unregelmäßig	0,16	0,01	0,095 Doppelkugeln	0,032	0,38—0,47	0,03	grauviolett im Leben, grauweiß in Alkohol	Tumbatu.
A. brassica n. sp.	Kolonie blumenkohlartig	Dichtgedrängt am ob. Ende der Aeste, die obersten vollst. verwachsen	bis 2	1	unregelmäßig	0,19 —0,38	0,016	0,285 —0,38	0,024	0,285 —0,38	0,024	grau in Alkohol	Insel Baui.
A. viridis n. sp.	Strunk teilt sich oben in mehrere vielf. veräst. Zweige	Dichte Kätzchen	0,8	0,6	—	fehlen		unregelmäß. Körper		0,5	0,1	grün in Alkohol	Insel Baui. „ Muemba.
A. spicata n. sp.	Baumförmig verästelt	Kätzchen, 10 mm lang, 3 mm breit	1,2	0,5	gleichm. Panzer	0,1	0,02	0,12	—	0,12	0,05 —0,09	grau in Alkohol	Sansibar.
A. stuhlmannii n. sp.	Zahlr. schlaffe Stämme auf gemeins. Membr. teilen sich oben wiederholt dichotomisch	Spitze Kätzchen, 10—20 mm lang, 2—4 mm breit	1,4	0,47	—	fehlen		0,2	0,03	0,7	0,09	gelblich-weiß in Alkohol	Ostafrika.
A. sanderi n. sp.	Mehrere schlaffe Stämme auf gemeins. Membr. spalt. sich oben in lange schlaffe Aeste	Sehr schlanke Kätzchen	1	oben: 0,6 unt.: 0,3	—	fehlen		unregelmäß. Körper		0,85	0,19	Stamm und Aeste weißl. Polyp. grau in Alkohol	Sansibar.

Name	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Anordnung der Polypenspicula	Polypenspicula		Stammspicula		Spicula der Kanalw.		Farbe	Fundort
			L.	Br.		L.	D.	L.	D.	L.	D.		
A. arborea Forsk.	Baum- oder strauchartig verzweigt	Konische Läppchen von 5 mm Länge	0,5—1	0,7	—	0,048 —0,08	0,016 —0,032	0,128 0,8	0,032 —0,048	0,96—1	0,16 —0,24	graugrün	Rotes Meer. Sansibar.
A. thyrsoides Ehrbg.	Zahlr. aufr. cylindrische Aeste auf gemeins. Basis	Nicht dichtgedrängt an den fingerförm. Enden der Aeste	1—2	1	—	0,08 —0,16	0,016	0,38 —0,475	0,02	0,38 —0,475	0,02	Stamm grauviolett, Köpfchen heller, im Leben	Rotes Meer. Tumbatu.
A. amicorum Q. G.	Strunk teilt sich oben in 2 Aeste mit Seitenzweigen	Eiförmige Kätzchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stämme u. Basis veilchenblau, sonst grasgrün	Tongatabu.
A. imbricata Q. G.	Massiger Stamm teilt sich in kurze Aeste, an denen die Polypen sitzen	Konische Kätzchen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	hellblau	Neu-Irland.
A. ramosa Q. G.	Baumartig verzweigt. Aeste sehr locker angeordnet	Längliche spitze Kätzchen	1	—	—	fehlen		fehlen		fehlen		Stamm weiß, Polyp. braun im Leb., grau in Alkohol	Sansibar.
A. Gräffei Köll.	Stamm weich, sich mehrfach dichotomisch verästelnd	Breite, schirmförmige Dolden	1,6	0,8	8 deutl. Doppelreihen	bis 0,4	0,04	fehlen		fehlen		gelbbräunlich in Alkohol	Ind. Ocean.
A. carnosa Kükth.	Aufwärts strebende, fleischige, nackte, an der Basis verw. St.	Lange, schmale, spitze Kätzchen	1,2	0,4	8 undeutl. Doppelreihen	0,2	—	0,2	0,02	0,6	0,16	gelblich in Alkohol	Ternate.
A. bauiana n. sp.	Massig, derb	Dichte Kätzchen, 7 mm lang, 4 „ breit	0,95	0,85	unregelmäßig	0,09 —0,38	0,008 —0,02	0,38	0,03	0,38	0,03	hellgrau in Alkohol	Insel Baui.
A. digitata n. sp.	Teilung d. St. am ob. Ende mehrfach in fingerf.	Ziemlich dicht auf den 4—20 mm langen, fin-	—	—	unregelmäßig	0,2	0,016	0,38	0,019	0,38	0,019	hellbraun in Alkohol	Sansibar. Philippinen.
A. flava n. sp.	Stamm spaltet sich am ob. Ende in mehrere Aeste, die sich in d. fingerf. Kätzch. teil.	3—8 mm lange, fingerförmige Kätzchen	0,76	0,57	unregelmäßig	0,38	0,012	0,2	0,03	0,475	0,024	Stamm hellbraun fleischfarben. Köpfe etwas dunkler, im Leben	Tumbatu. Sansibar.
A. cervicornis n. sp.	Strunk teilt sich am ob. Ende in mehrere Aeste	Lockere Kätzchen	bis 1,74	0,66	unregelmäßig	bis 0,19	0,01	0,28	0,019	0,28	0,19	weiß in Alkohol	Mozambique. Sansibar.
A. tumbatuana n. sp.	Stämme spalten sich am ob. Ende in mehrere aufw. strebende Aeste	Locker auf den bis 26 mm langen Aesten	6 mit Tent.	0,5	—	fehlen		fehlen		fehlen		graugrün im Leben, gelblich-grau in Alkohol	Tumbatu.
A. africana n. sp.	Stämme teil. sich oben in zahlr. aufwärts strebende Aeste	Locker u. zieml. unregelmäß. auf den Aesten	1	—	unregelmäßig	—	—	0,38	0,03	0,38	0,03	hellgelb in Alkohol	Tumbatu.
A. elegans n. sp.	St. teilt sich oben in 4 Aeste, die sich wiederholt verzweigen	Schlanke Kätzchen	1,16	0,85	unregelmäßig	0,16	0,01	0,095 Doppelkugeln	0,032	0,38—0,47	0,03	grauviolett im Leben, grauweiß in Alkohol	Tumbatu.
A. brassica n. sp.	Kolonie blumenkohlartig	Dichtgedrängt am ob. Ende der Aeste, die obersten vollst. verwachsen	bis 2	1	unregelmäßig	0,19 —0,38	0,016	0,285 —0,38	0,024	0,285 —0,38	0,024	grau in Alkohol	Insel Baui.
A. viridis n. sp.	Strunk teilt sich oben in mehrere vielf. veräst. Zweige	Dichte Kätzchen	0,8	0,6	—	fehlen		unregelmäß. Körper		0,5	0,1	grün in Alkohol	Insel Baui. „ Muemba.
A. spicata n. sp.	Baumförmig verästelt	Kätzchen, 10 mm lang, 3 mm breit	1,2	0,5	gleichm. Panzer	0,1	0,02	0,12	—	0,12	0,05 —0,09	grau in Alkohol	Sansibar.
A. stuhlmannii n. sp.	Zahlr. schlaffe Stämme auf gemeins. Membr. teilen sich oben wiederholt dichotomisch	Spitze Kätzchen, 10—20 mm lang, 2—4 mm breit	1,4	0,47	—	fehlen		0,2	0,03	0,7	0,09	gelblich-weiß in Alkohol	Ostafrika.
A. sanderi n. sp.	Mehrere schlaffe Stämme auf gemeins. Membr. spalt. sich oben in lange schlaffe Aeste	Sehr schlanke Kätzchen	1	oben: 0,6 unt.: 0,3	—	fehlen		unregelmäß. Körper		0,85	0,19	Stamm und Aeste weißl. Polyp. grau in Alkohol	Sansibar.

4) Lamouroux, Exp. méth. des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821, p. 69.
5) Blainville, Manuel d'actinologie, Paris 1834, p. 522.
6) Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe, Zool., Paris 1833, p. 275 u. 276.
7) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 59 u. 60.
8) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 607.
9) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 123.
10) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 121.
11) Duchassaing et Michelotti, Mém. sur les Cor. des Antilles, Torino 1860, p. 291.
12) Verrill, List of the Polyps and Corals sent by the Museum of Comp. Zool., Harvard College, Cambridge, Vol. I, 1863—69, S. 39.
13) Kölliker, Icones histologicae, Abt. II, Heft 1, Leipzig 1865, S. 132.
14) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, 1869, p. 129.
15) Haeckel, Arabische Korallen, Berlin 1876, S. 44, Taf. I, Fig. 9.
16) Marenzeller, Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der k. k. österr. ung. Nordpolexp., Wien 1877, S. 16—22.
17) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 634.
18) Studer, Alcyonaceen d. Gazelle. Monatsber. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. in Berlin, 1878, S. 634.
19) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489, 1895.
20) — Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 126.

Diagnose: Polypen ohne Stützbündel, stets in Kätzchen.

Historisches: Die Geschichte unserer Kenntnis der Gattung Ammothea bis zum Jahre 1896 siehe bei Kükenthal (20). Dieser hält 6 von den bis dahin beschriebenen Ammotheaarten für echte Ammotheen und beschreibt eine neue Art von Ternate. In dem mir zur Verfügung stehenden Material befanden sich 15 Arten, darunter 12 neue.

Systematik: Man kennt bis jetzt 19 Ammotheaarten, deren charakteristische Eigentümlichkeiten sich aus folgender Zusammenstellung ergeben:

S. Tab. S. 130 u. 131.

Geographische Verbreitung: Die Gattung Ammothea ist nach unseren jetzigen Kenntnissen ganz auf den Indopacifischen Ocean beschränkt. Die von Marenzeller (16) beschriebene arktische Ammothea luetkeni gehört zur Gattung Paraspongodes.

Von den 19 bekannten Ammotheaarten gehören 15 der ostafrikanischen Küste an, 2 dem südlichen Asien und 2 den australischen Küsten. Die Verteilung ergiebt sich aus folgender Uebersicht:

I. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: Ammothea arborea Forsk. (Sansibar), A. thyrsoides Ehrbg. (Tumbatu), A. ramosa Q. G. (Sansibar), A. digitata n. sp. (Sansibar), A. cervicornis n. sp. (Sansibar, Mozambique), A. flava n. sp. (Tumbatu), A. elegans n. sp. (Tumbatu), A. tumbatuana n. sp. (Tumbatu), A. africana n. sp. (Tumbatu), A. bauiana n. sp. (Insel Baui), A. brassica n. sp. (Insel Baui), A. viridis n. sp. (Insel Baui), A. spicata n. sp. (Sansibar), A. sanderi n. sp. (Sansibar), A. stuhlmannii n. sp.

II. Rotes Meer.

A. arborea Forsk., A. thyrsoides Ehrbg.

III. Asiatische Küsten.

Südasien: A. gräffei Köll.

Malayischer Archipel: Molukken: A. carnosa Kükth. (Ternate). — Philippinen: A. digitata n. sp.

IV. Australische Küsten.

Neu-Irland: A. imbricata (Q. G.).

Freundschaftsinseln: A. amicorum [Blainv.] (Tongatabu).

Bathymetrische Verbreitung: Eine Tiefenangabe liegt nur von einer Art vor: A. thyrsoides Ehrbg. 2—3 Faden.

Ammothea arborea Forsk.

Litteratur:

1) Forskal, Descriptiones animalium, Hauniae 1775, p. 139.
2) Lamarck, Hist nat. des anim. s. vert. T. II, Paris 1816, p. 411.
3) Savigny, Descr. de l'Egypte. Hist. Nat., Pl., T. II, Polypes, Taf. II, Fig. 6, Paris 1817.
4) Blainville, Manuel d'actinologie, Paris 1834, p. 522 u. 682.
5) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 59.
6) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 608.
7) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 124.
8) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 121.
9) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, 1869, p. 129.

10) Haeckel, Arabische Korallen, Berlin 1876, S. 44, Taf. I, Fig. 9.
11) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 31.
12) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 127 u. 129.

Synonyma: Lithophyton arboreum Forsk. (1).
Ammothea virescens Sav. (2 u. 3).

Diagnose: Kolonie baum- oder strauchartig verzweigt. Polypen in konischen Läppchen von 5 mm Länge, 0,5—1 mm lang, 0,7 mm breit. Polypenspicula 0,048—0,08 mm lange, 0,016—0,032 mm breite Spindeln. Stammspicula unregelmäßige Körper mit starken Fortsätzen, 0,128 mm lang, 0,032—0,048 mm breit. Spicula der Kanalwände dicke warzige Spindeln von 0,96 mm Länge und 0,16—0,24 mm Breite.

Historisches: A. arborea wurde bereits 1775 von Forskal (1) als Litophyton arboreum mit folgender Diagnose aufgestellt: „Flavo-virescens, ramis teretibus, fulcatis, ramosissimis ramulis oblongis, papillosis. Sesquipedale saepe: stirpem valde diffundens; in aquis erectum. Rami alterni. Ramuli papillosi, laterales, terminales, unguem longi, flavidi, racemiformes.“ 1816 bezeichnet Lamarck (2) dieselbe Art nach Savigny's (3) Vorgang als Ammothea virescens, ohne ihre Identität mit Forskal's Species zu erkennen, und giebt die Diagnose: „A. caulibus albidis, exquisite ramosis; polypis fusco-virescentibus.“ Erst Klunzinger (11) weist auf die wahrscheinliche Identität beider Arten hin und stellt den Speciesnamen arborea wieder her. Er giebt auch die erste ausführliche Beschreibung, auf die ich hier verweise. Eine Vervollständigung der Beschreibung giebt Kükenthal (12).

Mir liegt ein Exemplar aus Sansibar vor.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Ammothea thyrsoides Ehrbg.

Litteratur:

1) Lamarck, Hist. nat. des anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 412.
2) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 59.
3) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 608.
4) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 124.
5) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 121.
6) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and. Mag. of Nat. Hist., 4. Ser., Vol. III, 1869, p. 131.
7) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Berlin 1877, S. 31.

Synonyma: Ammothea phalloides Lm. (1).
Verrilliana thyrsoides Gr. (6).

Diagnose: Zahlreiche aufrechte cylindrische Stämme auf gemeinsamer Basis. Polypen nicht dichtgedrängt an den fingerförmigen Enden der Stämme, 1—2 mm lang, 1 mm breit. Spicula sämtlich schlanke Spindeln, mit wenigen sehr kleinen Dornen. Polypenspicula 0,08—0,16 mm lang, 0,016 mm breit. Rindenspicula 0,38—0,475 mm lang, 0,02 mm breit. Spicula der Kanalwände 0,38—0,475 mm lang, 0,02 mm breit.

Historisches: Ehrenberg (2) giebt 1834 folgende Diagnose dieser Art: „Basi carnosa, effusa, supra simpliciter carnosa, ramis cylindricis, pollicaribus, erectis, verrucosis (omentiformibus).“ Eine genaue Beschreibung liefert Klunzinger (7) 1877. Ob A. thyrsoides Ehrbg. mit A. phalloides Lm. identisch ist, erscheint mir fraglich.

Mir liegen 4 Exemplare aus Tumbatu vor (leg. Stuhlmann 1889). Farbenangabe: Stamm grauviolett, Köpfchen heller. Tiefe: 2—3 Faden.

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Ferner liegt mir 1 Exemplar aus Tumbatu vor (leg. Stuhlmann 1889), das in den wesentlichen Charakteren mit A. thyrsoides übereinstimmt, im Gesamthabitus aber ziemlich verschieden ist, indem die Stämme mehrfach geteilt sind und die Polypen ziemlich gedrängt stehen. Ich habe es als A. thyrsoides var. ramosa (Taf. II, Fig. 14) bezeichnet. Farbenangabe: Stamm blaugrau, Köpfchen violettbraungrau. — Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Ammothea ramosa [Q. G.].

Litteratur:

1) Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe, T. IV, Paris 1833, p. 275, Pl. XXIII, Fig. 8—11.
2) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Corall., T. I, Paris 1857, p. 125.
3) Gray, Notes on the fleshy Alcyonoid Corals. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. III, 1869, p. 131.

Synonyma: Alcyonium ramosum Q. G. (1).
Verrilliana ramosa Gr. (3).

Diagnose: Kolonie sehr weich, locker verzweigt. Polypen in bis 6 mm langen, spitzen Kätzchen, 1 mm lang. Spicula fehlen.

Beschreibung: Das mir vorliegende Exemplar unterscheidet sich von der von Quoy und Gaimard (1) gegebenen Abbildung durch seinen viel gedrängteren Bau. Seine Höhe beträgt 93 mm. Der aufrechte Stamm ist sehr weich, schon von unten an verästelt und hat eine geriefte Oberfläche. Die 1 mm langen Polypen stehen in bis 6 mm langen Kätzchen. Spicula fehlen vollständig in der ganzen Kolonie. — Die Farbe der Kolonie ist grau.

Fundort: Sansibar (leg. Sander).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum.

Ammothea bauiana n. sp.
(Taf. II, Fig. 15.)

Diagnose: Kolonie massig, derb. Polypen in bis 7 mm langen und 4 mm breiten, dichten Kätzchen, 0,95 mm lang, 0,85 mm breit. Spicula sämtlich schlanke Spindeln mit wenigen Warzen. Polypenspicula 0,09—0,38 mm lang, 0,008—0,02 mm breit. Rindenspicula und Spicula der Kanalwände 0,38 mm lang, 0,03 mm breit.

Beschreibung: Ein massiger Strunk teilt sich oben in mehrere gedrungene Aeste, die die dichten, bis 7 mm langen und 4 mm breiten, eiförmigen Kätzchen tragen. Die Größe der Polypen und der Nadeln ergiebt sich aus obenstehender Diagnose. Die Farbe der Kolonie ist hellgrau.

Fundort: Insel Baui (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Ammothea digitata n. sp.
(Taf. II, Fig. 16.)

Diagnose: Mehrere aufrechte, rigide Stämme, an der Basis verschmolzen, teilen sich oben mehrfach in fingerförmige Fortsätze. Polypen ziemlich dicht auf den 4—20 mm langen, fingerförmigen Fortsätzen, warzenförmig. Polypenspicula 0,2 mm lang, 0,016 mm breit, gerade oder schwach gebogene, schlanke Spindeln. Rindenspicula 0,38 mm lang, 0,019 mm dick, meist bogenförmige, schlanke Spindeln. Spicula der Kanalwände ebenso groß, aber meist gerade gestreckt.

Beschreibung: 3 aufrechte, bis 90 mm hohe, fleischige Stämme sind mit ihren unteren Teilen zu einem 28 mm breiten Strunk verwachsen. Ihre Oberfläche ist fein längsgerieft. Am oberen Ende teilen sie sich mehrfach in fingerförmige Fortsätze

von 4—20 mm Länge und 2—6 mm Dicke, die ziemlich dicht mit Polypen besetzt sind. Diese erscheinen als sehr niedrige, kreisförmige Wälle. Die Farbe der Kolonie ist hellbraun. Die übrigen Charaktere ergeben sich aus der Diagnose. — Vielleicht ist diese Species mit Alcyonium flabellum Q. G. identisch.

Fundort: Sansibar (leg. Stuhlmann).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 4 Exemplare.

In dem Material des Berliner Museums findet sich 1 Exemplar aus Zamboanga mit viel schlankeren, fingerförmigen Fortsätzen. Man kann es als var. philippinensis auffassen.

Ammothea flava n. sp.

(Taf. II, Fig. 17.)

Diagnose: Hoher, aufrechter Stamm spaltet sich am oberen Ende in mehrere Aeste, die sich in die fingerförmigen, 3—8 mm langen Kätzchen teilen. Polypen 0,76 mm lang und 0,57 mm breit. Polypenspicula 0,38 mm lange und 0,012 mm breite Spindeln. Rindenspicula meist halbkreisförmig gebogene Spindeln von 0,2 mm Sehnenlänge und 0,03 mm Dicke, mit langen, stumpfen Dornen. Spicula der Kanalwände 0,475 mm lange, 0,024 mm breite Spindeln, gerade gestreckt.

Beschreibung: Der Stamm ist 83 mm hoch und bis 13 mm breit. Seine Oberfläche ist fein längsgerieft. Die Polypen sind cylindrisch. Als Farbe der lebenden Kolonien ist angegeben: Stamm ganz hellbraun-fleischfarben, Köpfe etwas dunkler, Polypen oft fast weißlich. Die Farbe der Alkoholexemplare ist hellgelb. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Tumbatu, SW.-Riff (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 3 Exemplare. — Berliner Museum: 1 Exemplar.

Ammothea cervicornis n. sp.

(Taf. II, Fig. 18.)

Diagnose: Schlanker Strunk teilt sich am oberen Ende in mehrere Aeste, an denen die Polypen locker angeordnet sitzen. Polypen bis 1,74 mm lang und 0,66 mm breit. Polypenspicula 0,19 mm lang, 0,01 mm breit. Rindenspicula und Spicula der Kanalwände schlanke Spindeln, 0,28 mm lang, 0,019 mm breit. — Die Farbe der Kolonie ist weiß.

Fundort: Mozambique (leg. PHILIPPI), Sansibar, Bueni Riff (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: mehrere Exemplare.

Ammothea tumbatuana n. sp.

(Taf. II, Fig. 19.)

Diagnose: Stämme spalten sich am oberen Ende in mehrere aufwärts strebende Aeste, auf denen die Polypen locker stehen. Polypen mit ausgestreckten Tentakeln 6 mm lang, 0,5 mm breit. Spicula fehlen.

Beschreibung: 2 am unteren Ende verwachsene, bis etwa 14 mm Höhe sterile Stämme spalten sich am oberen Ende in mehrere aufwärts strebende, bis 26 mm lange Aeste, auf denen die Polypen locker stehen. Die Tentakeln sind etwa halb so lang als der ganze Polyp und mit einer einfachen Reihe von Fiedern versehen. Die Farbe der Kolonie im Leben ist graugrün, in Alkohol gelblich-grau. — Die Kolonie hat keine typische Ammotheenform, scheint aber den Ammotheen am nächsten zu stehen.

Fundort: Tumbatu (leg. STUHLMANN 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Ammothea africana n. sp.

(Taf. II, Fig. 20.)

Diagnose: Mehrere aufrechte, am unteren Ende verwachsene Stämme teilen sich am oberen Ende in zahlreiche aufwärts strebende Aeste, auf denen die 1 mm langen Polypen locker angeordnet sitzen. Rindenspicula und Spicula der Kanalwände fast glatte Spindeln, nur an beiden Enden mit etwas stärkeren Dornen versehen, 0,38 mm lang. Polypenspicula auf der ganzen Oberfläche mit deutlichen Warzen besetzt.

Beschreibung: Der größte der Stämme ist 45 mm hoch und gegen 6 mm breit. Die Aeste sind bis 10 mm lang und 2 mm dick. — Die Farbe der Kolonie ist hellgelb.

Fundort: Tumbatu, S. Riff (leg. STUHLMANN 1889), sehr niedriges Wasser.

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum.

Ammothea elegans n. sp.
(Taf. II, Fig. 21.)

Diagnose: Stamm teilt sich am oberen Ende in mehrere, sich wiederholt verzweigende Aeste. Polypen in schlanken Kätzchen, 1,16 mm lang, 0,85 mm breit. Polypenspicula 0,16 mm lang, 0,01 mm breit. Spicula der Kanalwände 0,38—0,47 mm lange, 0,03 mm breite, schlanke Spindeln, auf der ganzen Oberfläche mit feinen Warzen besetzt. Ebensolche in der Stammrinde, außerdem sehr zahlreiche Doppelkugeln von 0,095 mm Länge und mit sehr kurzem, 0,032 mm breitem Mittelstück.

Beschreibung: Der sterile Stamm ist 37 mm hoch und 25 mm breit und teilt sich am oberen Ende in 4 Aeste. Die Kolonie ist im Leben grauviolett, in Alkohol grauweiß.

Fundort: Tumbatu, Südriff (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Ammothea brassica n. sp.
(Taf. II, Fig. 22.)

Diagnose: Kolonie blumenkohlartig. Polypen dichtgedrängt am oberen Ende der Aeste, bis 2 mm lang und 1 mm breit. Polypenspicula 0,19—0,38 mm lang, 0,016 mm breit. Rindenspicula und Spicula der Kanalwände schlanke Spindeln mit ziemlich langen Warzen, 0,285—0,38 mm lang, 0,024 mm breit.

Beschreibung: Von gemeinsamer Basis erheben sich dichtgedrängt stehende einfache oder mehr oder weniger tief gespaltene Aeste von durchschnittlich 30 mm Höhe. Die Längserstreckung der Kolonie beträgt 45 mm, die Breite 30 mm. Die Polypen stehen dichtgedrängt am oberen Ende der Aeste, mehr oder weniger tief herabgehend, die obersten sind vollständig in ihrer ganzen Länge miteinander verwachsen. Die Farbe der Kolonie ist grau. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Insel Baui (leg. Stuhlmann 1889).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Ammothea viridis n. sp.
(Taf. II, Fig. 23 u. Taf. V, Fig. 11 a, b.)

Diagnose: Ein massiger Strunk spaltet sich am oberen Ende in mehrere, vielfach verästelte Zweige. Polypen in dichten Kätzchen, 0,8 mm lang, 0,6 mm breit. Spicula fehlen in den Po-

lypen und Aesten. Rindenspicula des unteren Stammteils unregelmäßig gestaltete Körper mit langen Dornen. Spicula der Kanalwände sehr plumpe Spindeln, 0,5 mm lang, 0,1 mm dick.

Beschreibung: Die wesentlichen Charaktere ergeben sich aus der Diagnose. Der Strunk ist 45 mm hoch und ebenso breit. Die Zweige sind bis 65 mm lang. Die Farbe der Kolonie ist grün.

Fundort: Insel Baui (leg. STUHLMANN), Insel Muemba (leg. STUHLMANN).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 3 Exemplare.

Ammothea spicata n. sp.

(Taf. II, Fig. 24.)

Diagnose: Stamm mit mehreren Seitenästen, von denen die 10 mm langen, 3 mm breiten Kätzchen entspringen. Polypen 1,2 mm lang, 0,5 mm breit. Polypenspicula keulenförmig, 0,1 mm lang, 0,02 mm breit. Rindenspicula 0,12 mm lange Keulen und Walzen. Spicula der Kanalwände in der Mitte eingeschnürte Walzen, 0,12 mm lang, 0,05 mm breit am eingeschnürten, 0,09 mm breit am Warzenteil.

Beschreibung: Die baumförmige Kolonie ist 45 mm hoch. Der Stamm trägt mehrere Seitenäste, von denen 10 mm lange und 3 mm breite Kätzchen entspringen. Die Polypenspicula bilden einen gleichmäßigen Panzer um die Polypen herum. Die Farbe der Kolonie ist grau. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Sansibar (leg. AHLERS).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar.

Ammothea stuhlmannii n. sp.

(Taf. III, Fig. 25.)

Diagnose: Zahlreiche platte, sehr schlaffe Stämme auf gemeinsamer Membran, teilen sich oben wiederholt dichotomisch. Polypen in langgestreckten, spitzen Kätzchen von 10—20 mm Länge und 2—4 mm Breite, 1,4 mm lang, 0,47 mm breit, ohne Spicula. Rindenspicula stabförmig oder unregelmäßig, mit sehr langen Dornen, 0,2 mm lang, 0,03 mm breit. Spicula der Kanalwände 0,7 mm lange, 0,09 mm dicke, dicht mit Warzen besetzte Spindeln.

Beschreibung: Die Stämme sind bis 180 mm hoch, an

der Basis bis 30 mm breit. Die Farbe der Kolonie ist gelblichweiß. Die übrigen Charaktere ergeben sich aus der Diagnose.

Fundort: Ostafrika (leg. STUHLMANN).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 2 große Exemplare.

Ammothea sanderi n. sp.
(Taf. III, Fig. 26 u. Taf. V, Fig. 12.)

Diagnose: Mehrere sehr weiche und flache Stämme auf gemeinsamer Membran, spalten sich am oberen Ende in lange, schlaffe Aeste, an denen die Polypen sitzen. Polypen trichterförmig, 1 mm lang, am oberen Ende 0,6 mm breit, am unteren Ende 0,3 mm breit. Polypenspicula fehlen. Rindenspicula unregelmäßige Körper, mit langen Dornen besetzt. Spicula der Kanalwände des unteren Stammteils plumpe Spindeln von 0,85 mm Länge und 0,19 mm Breite.

Beschreibung: Die gemeinsame Membran überzieht Madreporenäste. Die Polypen sitzen an den Aesten in kleinen Bündeln, die größere oder kleinere Zwischenräume zwischen sich lassen, in ihrer Gesamtheit aber sehr schlanke Kätzchen bilden. In den Aesten fand ich nur ganz vereinzelt 0,1 mm lange und 0,008 mm dicke, mit wenigen Warzen besetzte Stäbe. Stamm und Aeste der Kolonie sind weißlich, die Polypen grau. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Sansibar (leg. SANDER).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 1 Exemplar.

Gattung: **Paraspongodes** KÜKTH.

Litteratur:

1) SARS, Om nogle nye eller lidt bekjendte norske Coelenterater. Forhandlinger i Videnskabsselskabet i. Christiania, Aar 1861, p. 140.
2) POURTALÈS, Contributions to the fauna of the Gulf Stream at great depths. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harv. Coll. in Cambridge, 1863—69, No. 7, p. 130.
3) VERRILL, Critical Remarks on Halcyonoid Polyps, No. 3. Amer. Journ. of Sci. and Arts, Vol. XLVII, 1869, p. 284.
4) MARENZELLER, Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der K. K. Oesterr.-Ung. Nordpolexp., Wien 1877, S. 16 ff.
5) — Poriferen, Anthozoen, Ctenophoren und Würmer von Jan Mayen. Die internat. Polarforschung 1882—83. Die österr. Polarstation Jan Mayen, Bd. III, Zoologie.

6) Koren og Danielssen, Fauna littoralis Norvegiae, Heft III, Bergen 1877, p. 81.
7) — — Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider, Bergen 1883, p. I ff.
8) Verrill, Results of the explorations made by the steamer „Albatross". Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1883.
9) — Anthozoa dredged by the „Blake". Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. XI, 1883, p. 43 u. 44.
10) Danielssen, Norske Nordhavs-Expedition, Alcyonida, Kristiania 1887.
11) Jungersen, Kara-Havets Alcyonider. Lütken, Dijmphna Togtets zoologisk-botaniske Udbytte, Kopenhagen 1887.
12) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonarien. Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. I, 1887, S. 20.
13) Wright and Studer, Rep. on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Chall. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XXIV, XXVI, 190 u. 227 ff.
14) Studer, Notes préliminaires sur les Alcyonaires prov. des campagnes du yacht l'Hirondelle. Extr. des Mém. de la Soc. zool. de France, T. IV, 1891, p. 1.
15) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489, 1895.
16) — Alcyonaceen von Ternate. Frankfurt a. M. 1896, S. 88 u. 131.
17) May, Alcyonaceen von Ostspitzbergen. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. XI, 1898, S. 385.

Synonyma: Alcyonium L. [pars] (1) + Nephthya Sav. [pars] (2 u. 10) + Ammothea Sav. [pars] (4) + Eunephthya Verrill (3) + Gersemia Marerz. (4) + Duva Dan. Kor. (7) + Voeringia Dan. (10) + Fulla Dan. (10) + Barathrobius Dan. (10) + Gersemiopsis Dan. (10) + Drifa Dan. (10) + Nannodendron Dan. (10) + Paranephthya Stud. Wrght. (13) + Scleronephthya Stud. Wrght. (13).

Diagnose: Polypen ohne Stützbündel, in Bündeln oder einzeln. Spicula von verschiedener Form: plumpe Spindeln, Keulen, Hanteln etc.

Historisches: Die Gattung Paraspongodes wurde im Jahre 1896 von Kükenthal (15 u. 16) für eine in Ternate aufgefundene Nephthyidenart (P. crassa) mit folgender Diagnose aufgestellt: „Im Aufbau dem Genus Spongodes ähnlich, aber Polypen ohne Stützbündel. Die Polypen entweder einzeln oder in Bündeln vereint." Kükenthal vereinigt mit seinem neuen Genus eine Anzahl bereits früher von Verrill (3), Marenzeller (4), Koren (7), Danielssen (10), Wright und Studer (12 u. 13) aufgestellter

Gattungen, nämlich Eunephthya Verrill, Gersemia Marenz., Duva Dan. Kor., Voeringia Dan., Fulla Dan., Barathrobius Dan., Gersemiopsis Dan., Drifa Dan., Paranephthya Stud. Wrght. und Scleronephthya Stud. Wrght. — In meiner Bearbeitung der von Kükenthal und Walter gesammelten Nephthyiden von Ostspitzbergen (17) habe ich auch noch die Gattung Nannodendron Dan. mit Paraspongodes vereinigt.

Die erste Art der Gattung Paraspongodes wurde 1861 von Sars (1) als Alcyonium fruticosum beschrieben. Sie nähert sich thatsächlich dem Alcyonium palmatum Pall. und bildet in gewissem Sinne eine Uebergangsform zwischen Alcyoniiden und Nephthyiiden. Danielssen (10) stellt sie 1887 zu seiner neuen Gattung Voeringia. In demselben Jahr beweist Jungerson (7) ihre Identität mit Gersemia florida Marenz. (4), G. danielsseni Marenz. (5) und G. longiflora Verrill (8). Auf Grund einer Nachuntersuchung der Originaltypen im Bergener Museum habe ich neuerdings die Danielssen'schen Arten: Voeringia polaris, V. jan-mayeni, V. dryopsis und V. pigmaea mit der nun als Paraspongodes fruticosa [Sars] zu bezeichnenden Art vereinigt.

Die 1869 von Verrill (3) ohne scharfe Diagnose aufgestellte Gattung Eunephthya umfaßte bisher folgende 5 Arten: E. luetkeni [Marenz.] (3, 4 u. 9), E. thyrsoidea Verrill (3), E. nigra [Pourt.] (9), E. fusca Stud. Wrght. (13) und E. racemosa Th. Stud. (14). Sie sind jetzt als ebensoviele Arten der Gattung Paraspongodes aufzufassen.

Die Gattung Gersemia wurde 1877 von Marenzeller (4) mit folgender Diagnose begründet: „Zoanthodem aufrecht, ästig oder knollig, unverästelt. Polypenleiber cylindrisch, wohl entwickelt, Hinterleib beträchtlich lang, gar nicht oder nur zum Teil retraktil. Sarcosom von geringer Mächtigkeit. Keine Spicula in den Septen. Die Leibeswand der Polypen, die Tentakeln bis in die Pinnulae reichlich mit Spicula versehen." Zu dieser Gattung gehörten bisher 5 Arten: G. florida Marenz. (4), G. danielsseni Marenz. (5), G. longiflora Verrill (8 u. 9), G. loricata Marenz. (4) und G. candida Dan. Kor. (7). Da die 3 ersten Arten mit Paraspongodes fruticosa [Sars] identisch sind, so bleiben nur P. loricata [Marenz.] und P. candida [Dan. Kor.] als selbständige Arten übrig.

Die Gattung Duva schufen Koren und Danielssen (6) im Jahre 1877. Ihre Diagnose lautete: „Zoanthodem baumförmig,

stark verzweigt. Basalteil des Strunkes verbreitert. Hauptzweige lang, weich, entweder in kleine Nebenzweige geteilt, die sich wieder in kleinere Zweige teilen, deren jeder am Ende mehrere Polypen trägt, oder ungeteilt, aber dann ebenfalls am Ende ein Bündel von Polypen tragend, die teilweise mit ihrer Basis vereinigt, teilweise durch zartes Cönenchym getrennt sind. Polypen nicht retraktil, kurz, aber gut entwickelt, mit langen, spindelförmigen, dornigen Spicula versehen. Zweige und Nebenzweige ohne Spicula. Spicula des Stammes teils kurze, vielstrahlige Spindeln, teils einfache Doppelsterne, mit bloßem Auge nicht sichtbar. Septen ohne Spicula." Zu der so charakterisierten Gattung gehörten 11 jetzt folgendermaßen zu bezeichnende Arten: Paraspongodes rosea [Dan. Kor.] (7), P. pellucida [Dan. Kor.] (7), P. pulcra [Dan. Kor.] (7), P. arborescens [Dan.] (10), P. aurantiaca [Dan.] (10), P. frigida [Dan.] (10), P. glacialis [Dan.] (10), P. spitzbergensis [Dan.] (10), P. violacea [Dan.] (10), P. flava [Dan.] (10), P. cinerea [Dan.] (10). Die Mehrzahl dieser Species wurde 1887 von Danielssen (10) beschrieben.

Danielssen (10) zum Begründer haben auch die Gattungen Voeringia, Fulla, Barathrobius, Nannodendron, Gersemiopsis und Drifa, die 1887 auf Grund des Materials der Norske Nordhavsexpedition mit nachstehenden Diagnosen aufgestellt wurden:

Voeringia: „Kolonie baumartig verästelt. Stamm lederartig, cylindrisch, die weiten Längskanäle außen durch Furchen markirt. Basis membranös. Aeste dick, in der ganzen Peripherie des Stammes entspringend, dicht besetzt mit Zweigen, die eine größere oder kleinere Anzahl Polypen tragen. Polypen retraktil. Stamm und Aeste reich an verschieden gestalteten Spicula. Polypenwand und Tentakeln dicht mit Spicula besetzt. Schlund mit reihenweis geordneten Spicula. Septen ohne Kalkkörper."

Fulla: „Kolonie baumartig verästelt. Stamm abgeplattet, mit deutlich bilateraler Symmetrie; auf 2 Seiten nackt, auf 2 anderen entspringen Aeste, die alle auf einer Seite nackt sind. Polypen lang, retraktil, einzeln oder in Bündeln. Spicula der Rinde größtenteils Doppelsterne. Erst auf dem Vorderteil der Polypen spindelförmige Spicula. Schlund mit Spicula."

Barathrobius: „Kolonie baumförmig oder strauchartig. Stamm verästelt. Aeste teils unverzweigt, teils verzweigt. Polypen cylindrisch, retraktil, mit spiculareichem, langem vorderen

Abschnitt. Stamm, Aeste und Cönenchym reich an Spicula. Septa mit Spicula. Schlund mit Reihen von Spicula."

Nannodendron: „Kolonie baumartig verzweigt. Stamm hart, mit grubigen Vertiefungen an der Oberfläche. Von der Basis bis zum Gipfel rings besetzt mit steifen, lappigen, keulenförmigen Aesten, die dicht aufeinander folgen und überall reich mit Polypen besetzt sind. Basis hart, lederartig, scheibenförmig verbreitert. Basis, Stamm und Aeste reich an Spicula. Polypen retraktil, cylindrisch, reich an Spicula. Tentakel von der halben Länge des Polypenkörpers, reich an Spicula auf der aboralen Seite. Auf Stamm und Aesten überall Zooide. Schlund mit Spicula."

Gersemiopsis: „Kolonie baumartig verästelt, Stamm ästig, Aeste wenig verzweigt. Sarcosom spärlich, Kanäle weit. Polypen nicht retraktil, cylindrisch, lang. Schlund mit 2 leistenförmigen Hervorragungen. Stamm, Aeste, Zweige und Polypen reich an Spicula, vorwiegend keulenförmigen."

Drifa: „Kolonie baumartig verästelt. Hauptäste dick, allseitig mit Zweigen, die dicht mit Polypen besetzt sind. Polypen nicht retraktil, verlängert, mit wohlentwickeltem cylindrischen Körper. Stamm, Aeste, Zweige und Polypen reich an vorherrschend keulenförmigen Spicula. Septen ohne Spicula."

Die so charakterisierten Gattungen umfassen nach DANIELSSEN folgende Arten: Voeringia mirabilis, V. fruticosa, V. abyssicola, V. polaris, V. pygmaea, V. dryopsis, V. jan mayeni, V. clavata, V. capitata, Fulla Schiertzi, Barathrobius digitatus, B. palmatus, Nannodendron elegans, Gersemiopsis arctica, Drifa hyalina, D. islandica. Von diesen 16 Species sind einerseits Voeringia fruticosa, V. polaris, V. jan mayeni, V. dryopsis und V. pigmaea, andererseits V. clavata und Nannodendron elegans identisch und als Paraspongodes fruticosa [SARS] und P. clavata [DAN.] zu bezeichnen. Es bleiben also von den genannten Arten nur 11 bestehen. Dazu kommen 3 weitere von DANIELSSEN (10) in demselben Jahr beschriebene und zur Gattung Nephthya gestellte Formen: Paraspongodes flavescens, P. sarsii (= Nephthya rosea DAN.) und P. polaris, sowie die 1891 von STUDER (14) als Voeringia danielsseni beschriebene Art.

Die Gattungen Paranephthya und Scleronephthya wurden 1889 von WRIGHT und STUDER (13) aufgestellt und mit folgenden Diagnosen versehen:

Paranephthya: „Der ganze Stock aufrecht, verzweigt, be-

steht aus Stamm und Aesten, die sich wieder verzweigen und deren Endteile mit Büscheln von Polypenköpfchen besetzt sind, deren Tentakelteil nicht retraktil ist. Kanäle des Stockes eng, zahlreich und durch relativ dicke Scheidewände getrennt. Spicula in den Polypen, der Rinde des Stockes und den Wandungen der Kanäle. Die Spicula sind kleine Blattkeulen."

Scleronephthya: „Kolonieform und Kanalsystem ähnlich der vorigen, nur stehen häufig einzelne Polypenköpfchen auch an Stamm und Aesten zerstreut. Die Kelche mit großen spindelförmigen Spicula, ebensolche in der Rinde."

Zu jeder dieser beiden Gattungen gehört nur 1 Art: Paranephthya capitulifera und Sleronephthya pustulosa. Sie sind jetzt als Paraspongodes capitulifera [Stud. Wrght.] und P. pustulosa [Stud. Wrght.] zu bezeichnen.

1896 beschreibt Kükenthal (16) eine neue Art von Ternate als P. crassa.

Das von mir bearbeitete ostspitzbergische Material (17) enthielt 2 neue Arten: P. rubra und P. griegii (so nenne ich jetzt meine P. glacialis, welcher Name schon Danielssen's Duva glacialis zufällt).

In dem hier bearbeiteten Material fand ich nur 1 P. fruticosa [Sars] aus Grönland (leg. Vanhöffen). Berliner Museum.

Systematik: Man kennt bis jetzt 38 Arten der Gattung Paraspongodes, deren Kennzeichen sich aus folgender Uebersicht ergeben:

(Siehe Tabelle S. 148—155.)

Geographische Verbreitung: Die überwiegende Mehrzahl der bekannten Paraspongodesarten ist im nördlichen Eismeer (18 Arten) und an den Küsten Norwegens (11 Arten) zu Hause. Nur 4 Arten sind aus den Tropengegenden bekannt, 3 davon gehören dem Malayischen Archipel, 1 der Ostküste Nordamerikas (Floridastraße) an. 1 Art hat man an der Südostküste des australischen Kontinents und 2 an den Küsten Neufundlands gedredgt. Zur Vervollständigung dieser Angaben diene folgende Uebersicht:

I. Nördliches Eismeer.

Siehe S. 125.

II. Europäische Küsten.

Siehe S. 125.

III. Asiatische Küsten.

Malayischer Archipel: Molukken: P. crassa KÜKTH. (Ternate). — Philippinen: P. capitulifera [STUD. WRGHT.], P. pustulosa [STUD. WRGHT.].

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: P. fusca [STUD. WRGHT.] (36° 59′ S. 150° 20′ W.).

V. Amerikanische Küsten.

Nordamerika: P. nigra [POURT.] (Floridastraße), P. racemosa [TH. STUD.] (Neufundland), P. danielsseni [TH. STUD.] (Neufundland).

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Paraspongodesarten vor:

Paraspongodes	pustulosa [STUD. WRGHT.]	18	Faden
„	polaris [DAN.]	20—263	„
„	clavata [DAN.]	20—649	„
„	fruticosa [SARS]	20—743	„
„	rubra MAY	30—45	„
„	candida [DAN. KOR.]	40—50	„
„	rosea [DAN. KOR.]	40—50	„
„	pellucida [DAN. KOR.]	40—50	„
„	pulcra [DAN. KOR.]	40—50	„
„	capitata [DAN.]	40—271	„
„	luetkeni [MARENZ.]	90	„
„	loricata [MARENZ.]	91—203	„
„	arborescens [DAN.]	109	„
„	spitzbergensis [DAN.]	109	„
„	nigra [POURT.]	120—152	„
„	mirabilis [DAN.]	146	„
„	flavescens [DAN.]	147—180	„
„	fusca [STUD. WRGHT.]	150	„
„	arborescens [DAN.]	180	„
„	hyalina [DAN.]	180	„
„	sarsii [DAN.] MAY	180	„
„	schiertzi [DAN.]	263	„
„	frigida [DAN.]	299	„
„	islandica [DAN.]	299	„
„	aurantiaca [DAN.]	416	„
„	abyssicola [DAN.]	620—649	„
„	racemosa [TH. STUD.]	633	„

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen L.	Polypen Br.	Ansatz am Polypenstiel	Poly sti L.
Parasp. fruticosa Alcyonium fruticosum Gersemia florida + G. danielsseni + Gersemia longiflora, Voeringia fruticosa + V. polaris + V. jan-mayeni + V. dryopsis + V. pygmaea	 Sars Marenz. Verrill Dan.	Kolonie baumförmig. Aeste teils mit, teils ohne Nebenäste	einzeln auf den Aesten und am Hauptstamm	1,7	1	terminal	1,5
Parasp. luetkeni Alcyonium glomeratum Eunephthya luetkeni Ammothea luetkeni	 Lütken Verrill Marenz.	Aufrechter Stamm, ringsum mit kurzen kegelförmigen Zweigen besetzt	ovale Kätzchen (?)	bis 2,5	— 1	—	—
Parasp. thyrsoidea Nephthya thyrsoidea Eunephthya thyrsoidea	 Verrill „	—	—	—	—	—	—
Parasp. nigra Nephthya nigra Eunephthya nigra	 Pourtal. Verrill	Kolonie erhebt sich von membranöser Basis	in dichten Gruppen	—	—	—	—
Parasp. fusca Eunephthya fusca	 Stud. Wrght.	Breite Basis, aufrechter Stamm, allseitig verästelt. Aeste mit kleinen Zweigen	Bündel von 3—7	„groß“ 2—2,5	„groß“ 1—1,3	—	—
Parasp. racemosa Eunephthya racemosa	 Th. Stud.	Wie bei Parasp. luetkeni [Marenz.]	Bündel von 5—6	4	2	—	—
Parasp. griegii Parasp. glacialis	May „	Kolonie baumförmig. Aeste am Ende kolbig verdickt	auf den Enden der Aeste, einzeln	1,7	1,7	terminal	1,2
Parasp. loricata Gersemia loricata	 Marenz.	Von einer hülsenf. Basis erheben sich mehrere Gruppen von Polypen. Keine Astbildung	Kleine Gruppen	2	2	terminal	3
Parasp. candida Gersemia candida	 Dan.Kor.	Stamm aufrecht, etwas zusammengedrückt, reichlich verzweigt	Meist einzeln	3	—	terminal	4
Parasp. rosea Duva rosea	 Dan.Kor.	Koloniebaumf., stark verästelt. Hauptzweige lang, teilen sich in kurze Nebenzweige, diese wieder in kleinere Zweige	Bündel von 4—7	3	—	terminal	kurz

nordnung Polypen-spicula	Polypen-spicula L.	Polypen-spicula D.	Spicula des oberen Stammteiles L.	Spicula des oberen Stammteiles D.	Spicula des unteren Stammteiles L.	Spicula des unteren Stammteiles D.	Spicula der Kanalwände L.	Spicula der Kanalwände D.	Farbe	Fundort
)oppel- ıhen von je 'aar Spicu- 10-fache :ihe trans- rsaler Spi- la	Spindeln 0,3— 0,4	 0,05	Doppelsterne 0,1	 0,03	Doppelsterne 0,1	 0,03	fehlen		in Alkohol hellbraun	Olgastraße, Grönland, 79° 59′ N. 5° 40′ E. 76° 34′ N. 12° 51′ E. 70° 41′ N. 10° 10′ W. 20—743 Faden.
chm. Pan- :	Keulen 0,2 —0,35	 0,075 —0,125 0,531	—	—	0,01 —0,09	0,052 —0,062	fehlen		—	Grönland, 90 Faden.
—	Keulen 0,6—1 0,3 —0,5 0,275— 0,325	 0,1 —0,2 0,125 —0,25 0,15 —0,25	—	—	—	—	—	—	—	Grönland.
oppel- hen	lange Spindeln		—	—	—	—	—	—	schwarz	Floridastraße, 120—152 Faden.
chmäßi- Schup- ıpanzer	Spindeln, Keulen und andere Formen Länge } der Spindeln: Dicke }			0,09 0,05		0,025 0,05	0,09 0,04	0,25 0,03	Sepiabraun	Port Jackson, 150 Faden.
oppel- ıen	0,267 0,271 0,22 0,23 0,17	0,0358 0,041 0,036 0,056 0,02	—	—	Doppelräder, unregelm. Sterne 0,102 Spind. 0,134	 0,067 Keul. 0,051	—	—	weißgrau	Terre neuve, 633 Faden.
oppelrei- ı von je 7 ır. 5-fache he trans- s. Spicula	Spindeln 0,3	 0,06	Doppelsterne 0,08	 0,02	Doppelsterne 0,08	 0,02	fehlen		grau	Olgastraße.
oppel- ıen	Spindeln 0,373 —0,489	 0,053 —0,071	—	—	Spindeln 0,1513 0,097 —0,133	 0,08 0,0356	—	—	—	Nördl. Eismeer, 79° N. 62° 29′ E. 79° 5′ N. 61° 23′ E. 91—202 Faden.
)ppel- ıen	Spindeln 0,332 0,24	 0,04 0,06	Zusammengesetzte Sterne —	 0,04 —0,06	 —	 0,04 —0,06	—	—	rötlich	Nordfjord, 40—50 Faden.
Paar in r Dop- eihe. ne horiz. cula	Spindeln 0,095 —0,177	 0,021 —0,03	fehlen		Zusammengesetzte Sterne		Kleine Hanteln i. u. T. fehlen im größten Teil der Kol.		blaß rosenrot	Nordfjord, 40—50 Faden.

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel		Anordnung der Polypenspicula	Polypenspicula		Spicula des oberen Stammteiles		Spicula des unteren Stammteiles		Spicula der Kanalwände		Farbe	Fundort
				L.	Br.		L.	B[r.]		L.	D.	L.	D.	L.	D.	L.	D.		
Parasp. fruticosa Alcyonium fruticosum Gersemia florida + G. danielsseni + Gersemia longiflora, Voeringia fruticosa + V. polaris + V. jan-mayeni + V. dryopsis + V. pygmaea	Sars Marenz. Verrill Dan.	Kolonie baumförmig. Aeste teils mit, teils ohne Nebenäste	einzeln auf den Aesten und am Hauptstamm	1,7	1	terminal	1,5	0,	8 Doppelreihen von je 6 Paar Spicula. 10-fache Reihe transversaler Spicula	Spindeln 0,3—0,4	0,05	Doppelsterne 0,1	0,03	Doppelsterne 0,1	0,03	fehlen		in Alkohol hellbraun	Olgastraße, Grönland, 79° 59′ N. 5° 40′ E. 76° 34′ N. 12° 51′ E. 70° 41′ N. 10° 10′ W. 20—743 Faden.
Parasp. luetkeni Alcyonium glomeratum Eunephthya luetkeni Ammothea luetkeni	Lütken Verrill Marenz.	Aufrechter Stamm, ringsum mit kurzen kegelförmigen Zweigen besetzt	ovale Kätzchen (?)	bis 2,5	— 1	—	—		gleichm. Panzer	Keulen 0,2—0,35	0,075—0,125 0,531	—	—	0,01—0,09	0,052—0,062	fehlen		—	Grönland, 90 Faden.
Parasp. thyrsoidea Nephthya thyrsoidea Eunephthya thyrsoidea	Verrill „	—	—	—	—	—	—		—	Keulen 0,6—1 0,3—0,5 0,275—0,325	0,1—0,2 0,125—0,25 0,15—0,25	—	—	—	—	—	—	—	Grönland.
Parasp. nigra Nephthya nigra Eunephthya nigra	Pourtal. Verrill	Kolonie erhebt sich von membranöser Basis	in dichten Gruppen	—	—	—	—		8 Doppelreihen	lange Spindeln		—	—	—	—	—	—	schwarz	Floridastraße, 120—152 Faden.
Parasp. fusca Eunephthya fusca	Stud. Wrght.	Breite Basis, aufrechter Stamm, allseitig verästelt. Aeste mit kleinen Zweigen	Bündel von 3—7	„groß" 2—2,5	1—1,3	—	—		gleichmäßiger Schuppenpanzer	Spindeln, Keulen und andere Formen Länge / Dicke der Spindeln:				0,09 0,05	0,025 0,05	0,09 0,04	0,25 0,03	Sepiabraun	Port Jackson, 150 Faden.
Parasp. racemosa Eunephthya racemosa	Th. Stud.	Wie bei Parasp. luetkeni [Marenz.]	Bündel von 5—6	4	2	—	—		8 Doppelreihen	0,267 0,271 0,22 0,23 0,17	0,0358 0,041 0,036 0,056 0,02	—	—	Doppelräder, unregelm. Sterne 0,102 Spind. Keul. 0,134	0,067 0,051	—	—	weißgrau	Terre neuve, 633 Faden.
Parasp. griegii Parasp. glacialis	May „	Kolonie baumförmig. Aeste am Ende kolbig verdickt	auf den Enden der Aeste, einzeln	1,7	1,7	terminal	1,2	(	8 Doppelreihen von je 7 Paar. 5-fache Reihe transvers. Spicula	Spindeln 0,3	0,06	Doppelsterne 0,08	0,02	Doppelsterne 0,08	0,02	fehlen		grau	Olgastraße.
Parasp. loricata Gersemia loricata	Marenz.	Von einer hülsenf. Basis erheben sich mehrere Gruppen von Polypen. Keine Astbildung	Kleine Gruppen	2	2	terminal	3		8 Doppelreihen	Spindeln 0,373—0,489	0,053—0,071	—	—	Spindeln 0,1513 0,097—0,133	0,08 0,0356	—	—	—	Nördl. Eismeer, 79° N. 62° 29′ E. 79° 5′ N. 61° 23′ E. 91—202 Faden.
Parasp. candida Gersemia candida	Dan. Kor.	Stamm aufrecht, etwas zusammengedrückt, reichlich verzweigt	Meist einzeln	3	—	terminal	4		8 Doppelreihen	Spindeln 0,332 0,24	0,04 0,06	Zusammengesetzte Sterne —	0,04—0,06	—	0,04—0,06	—	—	rötlich	Nordfjord, 40—50 Faden.
Parasp. rosea Duva rosea	Dan. Kor.	Koloniebaumf., stark verästelt. Hauptzweige lang, teilen sich in kurze Nebenzweige, diese wieder in kleinere Zweige	Bündel von 4—7	3	—	terminal	kurz		6—7 Paar in jeder Doppelreihe. Keine horiz. Spicula	Spindeln 0,095—0,177	0,021—0,03	fehlen		Zusammengesetzte Sterne		Kleine Hanteln i. u. T. fehlen im größten Teil der Kol.		blaß rosenrot	Nordfjord, 40—50 Faden.

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel	
				L.	Br.		L.	Br.
Parasp. pellucida Duva pellucida	Dan. Kor.	Baumf. nicht reich verzweigt. Hauptzweige nicht weiter verästelt	Bündel von 5—7	2—3	—	terminal	kurz	—
Parasp. pulcra Duva pulcra	Dan. Kor.	Reich verzweigt. Hauptzweige rund, teilen sich am Ende in 3—4 kurze Aeste	Bündel von 3—4	1,5	—	terminal	sehr kurz	—
Parasp. arborescens Duva arborescens	Dan.	Wie bei Parasp. rosea	Bündel von 3—5	3—4	—	terminal	—	—
Parasp. aurantiaca Duva aurantiaca	Dan.	Ebenso	Bündel von 4—8	3—4	—	terminal	—	—
Parasp. frigida Duva frigida	Dan.	Ebenso	Bündel von 6—7	3—4 (?)	2,5	terminal	3—4 (?)	1,5
Parasp. glacialis Duva glacialis	Dan.	Ebenso	Bündel von 4—6	mit Stiel 2,5	—	terminal	—	—
Parasp. spitzbergensis Duva spitzbergensis	Dan.	Ebenso	Bündel von 3—6	mit Stiel 4	—	terminal	—	—
Parasp. violacea Duva violacea	Dan.	Stamm teilt sich in einen dickeren und dünneren Teil. Beide haben zahlr. weiche Aeste, die sich in zahlreiche abermals verästelte Zweige teilen	Bündel von 2—3	„ziemlich kurz“		—	—	—
Parasp. flava Duva flava	Dan.	Basalteil dünn, membranartig verbreitert. Aufrechter Stamm, dreifach verästelt	Bündel von 6—7	2,5	—	terminal	1,5	—

Anordnung der Polypenspicula	Polypenspicula		Spicula des oberen Stammteiles		Spicula des unteren Stammteiles		Spicula der Kanalwände		Farbe	Fundort
	L.	D.	L.	D.	L.	D.	L.	D.		
8 Doppelreihen	Spindeln 0,313 Keulen 0,128—0,310	 0,044 0,044	fehlen		Doppelsterne 0,128	 0,054	—	—	wasserklar u. durchsichtig. Basalteil blaß bläulich-weiß	Nordfjord, 40—50 Faden.
8 Längsreihen, dazwischen horizontale Spicula	Spindeln 0,06 Keulen 0,28	 0,008 0,04	fehlen		Doppelsterne 0,12—0,18 Sterne —	 0,072—0,08 0,048	—	—	milchweiß	Nordfjord, 40—50 Faden.
8 Doppelreihen	Spindeln 0,2—0,28	 0,03—0,04	Walzen 0,072 Spindeln 0,064	 0,04 0,016	Spindeln 0,068	 0,018	—	—	blaßgelb; im Leben rötlich mit bräunlich. Basalteil	Nördl. Eismeer, 78° 48′ N. 8° 37′ E. 74° 53′ N. 15° 55′ E. 109 Fad.
6 Doppelreihen bis zu den Tentakeln, 2 Doppelr. bis zur Mitte des Polypenkörp.	Spindeln 0,12—0,24 Keulen 0,14	 0,02—0,04 0,04	Doppelsterne 0,08 u. a.	 0,016	Spindeln 0,088 0,139 u. a.	 0,044 0,044	—	—	Stamm u. Zweige dunkel orangegelb. Polypen violett	Nördl. Eismeer, 78° 2′ N. 9° 25′ E. 416 Faden.
undeutliche Doppelreihen	Spindeln 0,14—0,22 Keulen 0,26	 0,018—0,04 0,08	Spindeln 0,16—0,2 u. a.	 0,02—0,04	Keulen 0,1—0,12 u. a.	 0,06	—	—	gelb	Island, 64° 36′ N. 10° 22′ W. 299 Faden.
8 Doppelreihen	Spindeln 0,128—0,22 Keulen 0,08	 0,04 0,032	Vierlinge 0,088 u. a.	 0,06	—	—	—	—	blaßgelb	Norwegen, 69° 21′ N. 10° 40′ E.
8 Doppelreihen von verschied. Länge	Spindeln 0,25 Keulen 0,3	 0,03 0,05	—	—	Spindeln 0,1	 0,048	—	—	blaßgelb-rot	Spitzbergen, 78° 48′ N. 8° 37′ E. 109 Faden.
6 dorsale Doppelr. mit 3–4 Spiculapaaren bis zu den Tent. 2 ventrale Doppelr. bis zur Mitte d. Polypen	Spindeln 0,12—0,2 Keulen 0,14—0,18	 0,02—0,04 0,04—0,08	fehlen		Doppelsterne 0,06—0,1 u. a. Formen	 0,012—0,016	fehlen		violett	Nördl. Eismeer, 78° 2′ N. 9° 25′ E.
8 Doppelreihen	Spindeln 0,1—0,266 u. a. Formen	 0,036—0,056	fehlen		Sterne 0,092—0,146 Spindeln 0,084—0,128	 0,06—0,076 0,036—0,052	fehlen		Gelb	Nördl. Eismeer, 69° 46′ N. 16° 15′ E. 649 Faden.

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel	
				L.	Br.		L.	Br.
Parasp. cinerea Duva cinerea	DAN.	Im wesentlichen wie die vorige Art, aber weniger dicht	Bündel von 6—7	2	—	terminal	1	—
Parasp. mirabilis Voeringia mirabilis	DAN.	Baumförm. Stamm cylindrisch, mit membranöser Basis. Dicke Zweige rund um den Stamm, dicht besetzt mit Nebenzweigen	Kleinere u. größere Bündel	8 (?)	—	terminal	—	—
Parasp. abyssicola Voeringia abyssicola	DAN.	Wie bei voriger Art	Bündel von 12—15	6—7 (?)	3—4	terminal	4—5 (?)	—
Parasp. clavata Voeringia clavata + Nannodendron elegans	DAN. „	Kolonie baumförm. Aeste am Ende kolbig verdickt, teils mit, teils ohne Nebenäste	auf den Enden der Aeste, einzeln	1,3	1	—	—	—
Parasp. capitata Voeringia capitata	DAN.	Kolonie baumförm. Aeste keilförmig, dicht aneinander gedrängt	auf den Aesten, einzeln	1,7	1,2	—	—	—
Parasp. schiertzi Fulla schiertzi	DAN.	Baumf. Ausgeprägt in einer Ebene entwickelt	Einzeln oder Bündel von 6—8	5 (?)	—	terminal	3—4 (?)	—
Parasp. digitata Barathrobius digitatus	DAN.	Baumf. Stamm verästelt, Aeste teilweise unverzweigt, teilweise verzweigt	Bündel von 3—6	5	—	terminal	3	—
Parasp. palmata Barathrobius palmatus	DAN.	Strauchförmig, Aeste nicht verzweigt	Einzeln oder Bündel von 3—4	4	—	terminal	3	—
Parasp. arctica Gersemiopsis arctica	DAN.	Stamm cylindrisch, ringsum mit locker stehenden Zweigen bedeckt	Bündel von 3—6	2,5	—	terminal	4	—

Anordnung der Polypen-spicula	Polypen-spicula		Spicula des oberen Stammteiles		Spicula des unteren Stammteiles		Spicula der Kanal-wände		Farbe	Fundort
	L.	D.	L.	D.	L.	D.	L.	D.		
8 Doppel-reihen	Spindeln 0,2— 0,212 u. a. Formen	0,036 —0,04	fehlen		Sterne 0,116 0,08 —0,18 Spindeln 0,068 —0,112 u. a.	0,104 0,056 —0,064 0,036 —0,060	fehlen		Stamm grau-grün. Polypen grau	—
8 Doppel-reihen	Spindeln 0,4— 0,536 u. a.	0,027	Doppelsterne u. a.		Doppelkugeln 0,16 u. a.	0,1 0,032	—	—	Blaßgelb	Nördl. Eismeer, 76° 19′ N. 18° 1′ E. 146 Faden.
8 Doppel-reihen	Spindeln 0,4 0,38 u. a.	0,035 0,04	Blattkeulen 0,14 Doppelsterne diam.: 0,06	0,08	wie im oberen Stammteil		—	—	Gelb, Basalteil braun	Norwegen, 71° 25′ N. 15° 41′ E. 69° 46′ N. 16° 15′ E. 620—649 Fad.
8 Doppelr. mit 3 — 4 Paar Spicula. 5—7fache Reihe transvers. Spic.	Spindeln 0,4	0,07	Doppelsterne 0,1	0,03	Doppelsterne 0,1	0,03	fehlen		schmutzig-weiß bis hellbraun	Norwegen, 69° 46′ N. 16° 15′ E. 20—649 Fad.
8 Doppelr. von je 4 Paar Spicula. 5-fache Reihe transv. Spic.	Spindeln 0,4	0,1	Doppelsterne 0,2	0,03	Doppelsterne 0,1	—	fehlen		weiß	Olgastraße, 40—271 Faden.
8 Doppel-reihen und horizontale	Spindeln 0,172 —0,256 u. a.	0,032 —0,036	Doppelsterne		Doppelsterne 0,128 —0,14	0,104 —0,112 0,032	—	—	Stamm u. Zweige gelb, Poly-pen blaß-rosenrot	Nördl. Eismeer, 70° 41′ N. 10° 10′ W. 263 Faden.
8 Doppel-reihen und horizontale	Spindeln 0,136 —0,264	0,028 —0,044	Zusammeng. Sterne 0,112 —0,140 Spindeln 0,080 —0,144	0,048 —0,060 0,028 —0,048	Doppelsterne 0,064 —0,1 Keulen 0,064 —0,112	0.048 —0,06 0,048 —0,056	—	—	Gelb	Norwegen, 63° 17′ N. 1° 27′ W. 1081 Faden.
8 Doppel-reihen	Spindeln 0,136 —0,336	0,028 —0,036	Zusammeng. Sterne 0,1— 0,2 Sanduhren 0,072	0,048 —0,084 0,06 0,024	zusammeng. Sterne 0,1— 0,144 u. a.	0,056 —0,088	—	—	weißgelb	Norwegen, 69° 46′ N. 16° 15′ E. 649 Faden.
Undeutl. Längsreihen	Keulen 0,4 u. a.	0,108	—	—	Keulen 0,1— 0,16 u. a.	0,6— 0,108	—	—	gelb	Nördl. Eismeer, 74° 54′ N. 14° 53′ E. 658 Faden.

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel	
				L.	Br.		L.	Br.
Parasp. hyalina Drifa hyalina	DAN.	Baumf. verästelt. Hauptäste dick, mit zahlr. Nebenästen	Bündel von 3—5	mit 5	Stiel —	terminal	—	—
Parasp. islandica Drifa islandica	DAN.	Stamm ringsum dicht mit Zweigen besetzt, die von ihrer Wurzel an Nebenäste oder isolierte Polypen tragen	—	3	3—4	terminal	3	—
Parasp. flavescens Nephthya flavescens	DAN.	Hauptzweige von ihrer Wurzel an dicht besetzt mit Polypengruppen	Bündel von 3—8 oder einzeln	2	—	stumpfer Winkel	2	—
Parasp. sarsii Nephthya rosea	DAN.	Kolonie buschförm., Stamm dicht besetzt mit Zweigen von Basis bis Spitze, Zweige reich besetzt mit Nebenzweigen	Einzeln oder in kleinen Bündeln	3	—	terminal	2,5	—
Parasp. polaris Nephthya polaris	DAN.	Kolonie baumförm. Aeste ohne Nebenäste	in Bündeln von 6	1,2	0,9	stumpfer od. rechter Winkel	1,2	0,6
Parasp. capitulifera Paranephthya capitulifera	STUD. WRGHT.	Stamm aufrecht, wenig verzweigt	Dicke Büschel	2	1	terminal	—	—
Parasp. pustulosa Scleronephthya pustulosa	STUD. WRGHT.	Stamm aufrecht, wenig verzweigt	Dichte Gruppen	1	1	terminal	—	—
Parasp. danielsseni Voeringia danielsseni	TH. STUD.	Stamm rigid, allseitig mit Zweigen, die manchmal Seitenzweigen den Ursprung geben	—	3	1	—	—	—
Parasp. crassa	KÜKTH.	Plump, gedrungen, baumartig	an den Zweigenden in Bündeln, an den Hauptstämmen einzeln	0,9	1,1	terminal	2,2	—
Parasp. rubra	MAY	Kolonie baumförm. Aeste am Ende kolbig verdickt, mit od. ohne Nebenäste	einzeln auf den Enden der Aeste	1,3	1	—	—	—

Anordnung der Polypenspicula	Polypenspicula L.	Polypenspicula D.	Spicula des oberen Stammteiles L.	Spicula des oberen Stammteiles D.	Spicula des unteren Stammteiles L.	Spicula des unteren Stammteiles D.	Spicula der Kanalwände L.	Spicula der Kanalwände D.	Farbe	Fundort
8 Doppelreihen	Keulen 0,2 u. a.	0,06	Doppelsterne 0,06–0,088 u. a.	0,04–0,06	Doppelsterne 0,06–0,088 u. a.	0,04–0,06	—	—	Blaß-rosenrot	Nördl. Eismeer, 74° 53′ N. 15° 55′ E. 180 Faden.
Gleichmäß. Panzer	Blattkeulen 0,288 0,22	0,128 0,12	Blattkeulen 0,18 u. a.	0,1	Keulen 0,14	0,118	—	—	Braun	Island, 64° 36′ N. 10° 22′ W. 299 Faden.
8 Doppelreihen	Keulen 0,252–0,392	0,076–0,16	Blattkeulen 0,252 0,124 Spindeln 0,144–0,16	0,1 0,056 0,052–0,056	Doppelsterne 0,084–0,112	0,068–0,072	—	—	strohgelb	Nördl. Eismeer, 74° 53′ N. 15° 55′ E. 74° 8′ N. 31° 12′ E. 147—180 Faden.
unregelmäßig	Keulen 0,108–0,3 u. a.	0,04–0,08	Doppelsterne 0,104–0,12 u. a.	0,06 0,096	Doppelsterne u. a.		—	—	rosenrot	78° 2′ N. 9° 25′ E. 74° 53′ N. 15° 55′ E. 180 Faden.
Gleichmäß. Panzer	Keulen 0,3	0,04	Doppelsterne 0,1	0,04	Doppelsterne 0,1	0,04	fehlen		hellbraun oder dunkelbraun	74° 8′ N. 31° 12′ E. 71° 42′ N. 37° 1′ E. 70° 41′ N. 10° 10′ W. 20—263 Faden.
Gleichmäß. Panzer	Blattkeulen 0,06 0,08 0,08 0,06	0,09 0,068 0,09 0,1	—	—	—	—	zahlreich		gelblichweiß in Alkohol	Philippinen.
Gleichmäß. Panzer	Spindeln 0,4	0,025	—	—	—	—	zahlreich		braungrau in Alkohol	Philippinen, 18 Faden.
8 Doppelreihen	Spindeln 0,25 0,41	0,025 0,03	—	—	—	—	—	—	graubraun in Alkohol	Terre neuve, 633 Faden.
8 Doppelr. 4fache Reihe transversaler Spicula	—	—	1,8	0,24	1,8	0,24	1,1	0,2	hellbraun in Alkohol	Ternate.
8 Doppelr. von je 6 Paar Spicula. 8-fache Reihe transv. Spic.	Spindeln 0,4	0,08	Doppelsterne 0,2	0,04	Doppelsterne 0,2	0,04	fehlen		rot	Olgastraße, 30—45 Faden.

Paraspongodes	danielsseni [TH. STUD.]	633	Faden
„	flava [DAN.]	649	„
„	palmata [DAN.]	649	„
„	arctica [DAN.]	658	„
„	digitata [DAN.]	1081	„

Gattung: **Nephthya** SAV.

Litteratur:

1) SAVIGNY, Descript. de l'Egypte. Hist. nat., T. I, Pl. T. II, Polypes, Pl. II, Paris 1817.
2) BLAINVILLE, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 523.
3) EHRENBERG, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 60.
4) LESSON, Illustrations de Zoologie, Paris 1834, Pl. XXI.
5) DANA, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 610.
6) MILNE-EDWARDS, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 127.
7) DANA, Synopsis, New Haven 1859, p. 122.
8) KLUNZINGER, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 33.
9) STUDER, On some new species of the genus Spongodes LESS. Ann. and. Mag. of Nat. Hist., Ser. 6, Vol. I, 1888, p. 69.
10) WRIGHT and STUDER, Rep. on the Alcyonaria coll. by her M. S. Challenger. Chall. Report, Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XXV.
11) STUDER, Alcyonarien des Museums in Lübeck. Mitteil. d. geogr. Gesellsch. in Lübeck, Ser. 2, Heft 7 u. 8, 1894, S. 123.
12) HOLM, Beiträge zur Kenntnis der Alcyonidengattung Spongodes. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. VIII, 1895.
13) KÜKENTHAL, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489.
14) — Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 89 ff.

Synonyma: Nephthya SAV. (1).
Nephthea AUDOUIN (1).
Neptaea BLAINV. (2).
Spongodes LESS. (4).
Nephthya + Spongodes (pars) STUD. WRGHT. (10).
Spongodes (pars) [HOLM] (12).
Spongodes (pars) KÜKTH. (13).

Diagnose: Polypen mit Stützbündel, in Kätzchen.

Historisches: Die Geschichte unserer Kenntnis der Gattung Nephthya bis zum Jahre 1895 siehe bei HOLM (12). Dieser vereinigt Nephthya und Spongodes zu einer Gattung Spongodes. 1896 stellt KÜKENTHAL (14) das Genus Nephthya wieder her und

beschreibt 5 neue Arten und 2 neue Varietäten von Ternate. Mein Material enthielt nur 2 bereits bekannte Arten, von denen aber die eine bisher nur sehr ungenügend beschrieben war. Die Gesamtzahl der bis jetzt bekannten Nephthyaarten beträgt 17. Eine Uebersicht darüber findet sich bei KÜKENTHAL (14).

Geographische Verbreitung: Alle bekannten Nephthyaarten gehören den wärmeren Meeren, die überwiegende Mehrzahl der Tropenzone selbst an. Am besten bekannt ist bis jetzt die betreffende Fauna der asiatischen Küsten, namentlich des Malayischen Archipels. Dort sind 9 Arten gedredgt worden und 4 an den Küsten Chinas und Japans. Dagegen kennt man nur 1 aus den australischen Meeren und 1 aus dem Roten Meer. Die folgende Tabelle giebt über die Verbreitung Aufschluß:

I. Rotes Meer.

N. chabrolii AUD., N. albida HOLM.

II. Asiatische Küsten.

Malayischer Archipel: Sunda-Inseln: N. chabrolii AUD. (Javasee, Celebes), N. columnaris TH. STUD. (Celebes). — Molukken: N. chabrolii var. ternatana KÜKTH., N. chabrolii var. moluccana KÜKTH., N. grisea KÜKTH., N. nigra KÜKTH., N. elongata KÜKTH., N. debilis KÜKTH. (alle aus Ternate), N. celosia [LESS.]. — Philippinen: N. digitata [STUD. WRGHT.], N. celosia LESS., N. chabrolii AUD.

Ostasien: N. lobulifera [HOLM] (Hongkong), N. inermis [HOLM] (Japan), N. glomerata TH. STUD. (Japan), N. semperi TH. STUD. (Japan, China).

III. Australische Küsten.

Admiralitätsinseln: N. nephthyaeformis [STUD. WRGHT.].

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Nephthyaarten vor:

Nephthya	chabrolii AUD.	5	Faden
„	elongata KÜKTH.	5	„
„	grisea KÜKTH.	5—10	„
„	nigra KÜKTH.	5—10	„
„	debilis KÜKTH.	10	„
„	nephthyaeformis [STUD. WRGHT.]	25	„
„	inermis HOLM	36	„
„	lobulifera HOLM	40—65	„

Nephthya chabrolii [AUDOUIN].

Litteratur, Synonyma, Diagnose: siehe KÜKENTHAL (14).

Beschreibung: siehe KLUNZINGER (8) und HOLM (12). Mir liegt 1 Exemplar aus dem Berliner Museum vor, das sich von den beschriebenen Formen durch die sehr schlanken, durchschnittlich nur 0,5 mm breiten Spicula des oberen Stammteiles unterscheidet (leg. Gazelle), ferner 2 Exemplare aus Luzon (leg. Jagor).

Nephthya semperi [TH. STUD.].
(Taf. III, Fig. 27.)

Litteratur:

1) STUDER, On some new species of the genus Spongodes LESS. from the Philippine Islands and the Japanese Seas. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 6, Vol. I, 1888, p. 69.

Synonyma: Spongodes semperi TH. STUD. (1).

Diagnose: 5—45 mm lange, 6 mm breite Kätzchen mit spiralig angeordneten Polypen auf der oberen kreisförmigen Fläche eines sehr starren aufrechten, hohen sterilen Strunkes. Polypen 2 mm lang, 1 mm breit, ohne Stiel. Polypenspicula unregelmäßig angeordnet, 0,3 mm lang, 0,03 mm breit. Stützbündel besteht nur aus einem nicht oder nur wenig vorragenden Spiculum von 2 mm Länge und 0,17 mm Breite. Quer gelagerte Spicula von 5 mm Länge und 0,4 mm Breite auf den Kätzchen zwischen den Polypen. Spicula der Rinde des sterilen Strunkes bis 10 mm lange, 0,5 mm dicke Spindeln, dicht aneinandergedrängt in der Längsrichtung des Strunkes. Spicula der Kanalwände 2,9 mm lang, 0,17 mm dick, spärlich.

Beschreibung: Der sterile Strunk ist 90 mm hoch und trägt an seinem unteren Ende wurzelartige Fortsätze. Von seiner oberen kreisförmigen Fläche geht ein schlafferer größerer Ast aus, der sich oben in lange Kätzchen auflöst und auch seitliche Kätzchen abgiebt. Ferner stehen viele Kätzchen direkt auf dem oberen Ende des Strunkes. Der Strunk ist hellbraun, die Polypen dunkelbraun. Die übrigen Charaktere dieser von STUDER (1) bereits kurz beschriebenen Art ergeben sich aus der Diagnose.

Fundort: China (leg. SALMIN).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 1 schönes Exemplar

Gattung: Spongodes Less.

Litteratur:

1) Esper, Die Pflanzentiere, Nürnberg 1791–1797, T. III, S. 49.
2) Lamarck, Hist. nat. d. anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 410.
3) Lamouroux, Expos. méth. des genres de l'ordre des Polypiers, Paris 1821.
4) Blainville, Manuel d'actinologie, Paris 1834, p. 523.
5) Ehrenberg, Die Korallentiere des Roten Meeres, Berlin 1834, S. 60.
6) Lesson, Illustrations de Zoologie, Paris 1834, Pl. XXI.
7) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846, p. 625.
8) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. I, Paris 1857, p. 128.
9) Dana, Synopsis, New Haven 1859, p. 126.
10) Gray, Descr. of some new species of Spongodes. Proc. Zool. Soc., London 1862.
11) Verrill, List of the Polyps and Corals etc. Bull. of the Mus. of Comp. Zool., Harvard College, Cambridge, Vol. I, 1863—69, p. 29.
12) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, Teil I, Berlin 1877, S. 34.
13) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XXV u. 191.
14) Holm, Beiträge zur Kenntnis der Alcyoniidengattung Spongodes Less. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. VIII, 1895, S. 10.
15) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489, 1895.
16) — Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896.
17) Burchardt, Alcyonaceen von Thursday Island (Torresstr.) und von Amboina, Jena 1898, S. 431.

Synonyma: Alcyonium (pars) Esp. (1).
Xenia (pars) Lm. (2).
Neptaea Blainv. (4).
Nephthya (pars) Ehrbg. (5).
Spongodes Less. (6).
Spoggodia Dana (7 u. 9).
Spoggodes M.-E. (8).
Spoggodes + Spoggodia + Morchellana Gr. (10).
Spongodes excl. Nephthya Holm (14).

Diagnose: Polypen mit Stützbündel, in Bündeln oder einzeln.

Historisches: Die Geschichte unserer Kenntnis der Gattung Spongodes bis zum Jahre 1895 siehe bei Holm (14). Sein Genus Spongodes umfaßt auch die Gattung Nephthya, die 1896 von Kükenthal (16) wieder zu einer selbständigen Gattung erhoben wird. Kükenthal giebt eine kritische Uebersicht der Einteilungsversuche der Gattung und unterscheidet selbst folgende Gruppen:

I. Subgenus: Spongodia: Polypen vereinzelt, nicht in Bündeln vereint, an langen cylindrischen Aesten.

II. Subgenus Spongodes: Polypen in Bündeln vereint.

A. Glomeratae: Polypenbündel auseinandergedrängt, ebenso wie die Aeste.

B. Umbellatae: Polypen in Dolden an den Spitzen der äußersten Zweige.

C. Divaricatae: Aeste wie Polypenbündel auseinandergespreitzt.

1) Cylindratae: mit cylindrischen Aesten.

2) Foliatae: untere Aeste blattförmig verbreitert.

Ferner beschreibt Kükenthal 9 neue Arten der Gattung Spongodes. 1898 vermehrt Burchardt (17) die Zahl der Species um 4.

Mein Material enthielt ausschließlich neue Species.

Systematik: Man kennt bis jetzt 65 Spongodesarten, und zwar:

Spongodia:	5
Spongodes:	64
Glomeratae:	22
Umbellatae:	15
Divaricatae:	27
Cylindratae:	11
Foliatae:	16

Kükenthal (16) hat eine Uebersicht der bis 1896 beschriebenen Arten gegeben. Dazu kommen die folgenden von Burchardt und mir beschriebenen neuen Species:

(Siehe Tab. S. 162—165.)

Geographische Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet der Gattung Spongodes ist im wesentlichen dasselbe wie das der Gattung Nephthya. Man kennt 8 Arten von der ostafrikanischen Küste, darunter 5 aus dem Roten Meer, ferner 17 südasiatische, 22 ostasiatische und 17 australische Arten. In folgender Tabelle sind die Spongodesarten nach ihrer geographischen Verbreitung geordnet:

I. Afrikanische Küsten.

Ostafrika: Sp. arborea n. sp. (Sansibar), Sp. mirabilis n. sp. (Sansibar), Sp. flava n. sp. (Madagaskar), Sp. unicolor [Gr.] (Admiranten).

II. Rotes Meer.

Sp. savignyi Ehrbg., Sp. hemprichi Klzgr., Sp. florida [Gr.], Sp. klunzingeri Th. Stud., Sp. arborea n. sp.

III. Asiatische Küsten.

Südasien: Sp. spinulosa Gr.

Malayischer Archipel: Molukken: Sp. robusta Kükth., Sp. acuminata Kükth., Sp. tenuis Kükth., Sp. dispersa Kükth., Sp. indivisa Kükth., Sp. splendens Kükth., Sp. rosea Kükth., Sp. depressa Kükth., Sp. involuta Kükth. (alle aus Ternate). Sp. rhodosticta Stud. Wrght., Sp. laxa Stud. Wrght., Sp. collaris Stud. Wrght. — Philippinen: Sp. ulex Holm, Sp. florida Gr., Sp. dendrophyta Stud. Wrght., Sp. rubra n. sp., Sp. anguinea Stud. Wrght.

China: Sp. aurantiaca Verrill (Chinasee), Sp. gigantea Verrill, Sp. coccinea Stimps., Sp. capitata Verrill (Honkong), Sp. armata Holm (Honkong), Sp. holmii n. sp., Sp. studeri n. sp.

Japan: Sp. suensoni Holm, Sp. tenera Holm, Sp. pectinata Holm, Sp. punicea Th. Stud., Sp. pumilio Th. Stud., Sp. rigida Th. Stud., Sp. coccinea Th. Stud., Sp. lanxifera Holm, Sp. mollis Holm, Sp. lateritia Holm, Sp. flabellifera Holm, Sp. flabellifera Th. Stud., Sp. aspera Holm, Sp. pallida Holm, Sp. stolonifera n. sp.

IV. Australische Küsten.

Australkontinent: Sp. corymbosa Stud. Wrght. (Arafurasee), Sp. monticulosa Stud. Wrght. (Arafurasee), Sp. umbellata Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. macrospina Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. bicolor Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. heterocyatus Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. coronata Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. pustulosa Stud. Wrght. (Torresstr.), Sp. spinosa Gr. (Torresstr.), Sp. aurantiaca [Verrill] (Torresstr.), Sp. brevirama Burchardt (Torresstr.), Sp. planoregularis Burchardt (Torresstr.), Sp. costatofulva Burchardt (Torresstr.), Sp. costatocyanea Burchardt (Torresstr.).

Australinseln: Neu-Guinea: Sp. spinosa Gr., Sp. divaricata Gr.

Neu-Britannien: Sp. glomerata n. sp.

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Spongodesarten vor:

Spongodes	gigantea Verrill	1	Faden,
„	spinosa [Gr.]	8	„
„	macrospina Stud. Wrght.	8—10	„
„	coronata Stud. Wrght.	8—10	„
„	heterocyathus Stud. Wrght.	8—11	„
„	umbellata Stud. Wrght.	8—11	„
„	bicolor Stud. Wrght.	8—11	„

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel		Anordnung der Polypenspicula
				L.	Br.		L.	Br.	
Spongodes brevirama	BURCHARDT	Kolonie platt, nackter Stamm kurz mit kurzen Stolonen, Kopf stark und unregelmäßig verästelt	Bündel	—	0,75	—	—	—	7—8 Paar in jeder Doppelreihe
Spongodes planoregularis	BURCHARDT	Schlaff, baumförmig, in einer Ebene verzweigt, mit langem Stiel. 5 dicke Aeste, von denen je 2 gegenständig entspringen	Bündel von 9—10	bis 1	—	—	—	—	5—6 Paar in jeder Doppelreihe. Vorderfläche frei von Spicula
Spongodes costatofulva	BURCHARDT	Stiel fehlt, unterste Zweige entspringen dicht über dem Ansatz der Kolonie. Beästung in der unteren Hälfte gleichmäßig, oben platt	einzeln	—	bis 1	—	—	bis 0,7	—
Spongodes costatocyanea	BURCHARDT	Kolonie steif, platt, Stiel kurz, 8 längere, 12 kürzere lappige Aeste	einzeln	—	—	spitzer Winkel	—	—	6—7 Paar in jeder Doppelreihe. Bauchseite frei von Spicula
Spongodes glomerata	n. sp.	Steriler Strunk teilt sich oben in mehrere Aeste mit kurzen, dicht aneinander gedrängten Zweigen	Zahlr. in dichtgedrängten Bündeln	0,8	0,5	—	—	—	—
Sp. globulosa	n. sp.	Schlecht erhaltene Bruchstücke	Dichtgedrängt in annähernd kugeligen Läppchen	—	—	—	—	—	—

Polypen-spicula		Stütz-bündel	Stütz-bündel-Spicula		Spicula des oberen Stamm-teiles		Spicula des unteren Stamm-teiles		Spicula der Kanal-wände		Farbe	Fundort
L.	D.		L.	D.	L.	D.	L.	D.	L.	D.		
0,34 0,25	0,06 0,04	1 bis 1 mm vorragend	2,65	0,18	Spindeln 2,23 2 1,15	 0,17 0,2 0,1	Drei- und Vierstrahler Kegel Keulen		—	—	Stamm grau- u. weißpunktiert, Aeste grau mit weißen Strichelchen, Polypenkelche rot, Tentak. weiß	Thursday Island (Torresstraße).
0,35 0,32	0,05 0,05	Schwach entwickelt, nicht überragend	0,75 bis 1,2	0,11 bis 0,15	Walzen 0,14 0,55	 0,12 0,13	Mehrstrahler		fehlen		Stamm u. Aeste grau-weiß, Polypen weiß	Thursday Island (Torresstraße).
Stöcke 0,2	 0,03	1—2 vorragend	bis 1	—	Spindeln 0,25 bis 1,8	 0,07 bis 0,12	Mehrstrahler		spärlich		Nackter Stamm schiefergrau, höher oben hellbraun, Aeste weiß, Polypenköpfchen orange, Tentak. weiß	Thursday Island (Torresstraße).
—	—	vorragend	kurz		Knüppel 0,24 0,6	 0,05 0,08	Mehrstrahler		—	—	Stiel weiß, höher hinauf weißblau. Uebriger Stamm und Aeste lila. Polypenkörper hell-orange, Tentak. grün	Thursday Island (Torresstraße).
0,28	0,03	nicht oder nur wenig überragend	1,7	017	0,47	0,13	0,47	0,13	1,5	0,19	braun	Neu-Britannien.
0,2 0,05	0,03	1 um 0,475 vorragend	1,45	0,19	0,28 —1,3	0,03 —0,1	0,28 —1,3	0,03 —1,3	—	—	hellgrau	Südsee.

Name	Autor	Aufbau der Kolonie	Anordnung der Polypen	Polypen		Ansatz am Polypenstiel	Polypenstiel		Anordnung der Polypenspicula
				L.	Br.		L.	Br.	
Sp. stolonifera	n. sp.	Strunk am unteren Ende mit wurzelartigen Fortsätzen. Untere Aeste blattförmig, stammumfassend	Dolden von 10—20	2	0,5	—	—	—	5 Paar in jeder Doppelreihe, mehrere vorragend, einzelne horiz. Spicula
Sp. flava	n. sp.	Steriler Strunk nicht ausgebildet. Von gemeins. Basis gehen mehrere sich verzweig. Aeste aus	Bündel mit zahlreichen Polypen	0,7	0,5	Sehr spitzer Winkel	—	—	Sehr undeutliche Doppelreihen, nicht vorstehend
Sp. rubra	n. sp.	Oberer Teil der Kolonie flächenhaft ausgebreitet	Bündel von 10	1,16	0,69	—	ohne deutl. Stiel		5 Paar in jeder Doppelreihe, wenig vorragend, keine horizont.
Sp. mirabilis	n. sp.	Strunk teilt sich oben in 5 cylindr. Aeste	Einzeln od. kleine Bündel	1,16	0,8	sehr spitzer Winkel	—	—	unregelmäßig
Sp. holmii	n. sp.	Kolonie wesentlich in einer Ebene entwickelt, die beiden untersten Aeste blattförmig	Bündel von 4—6	0,87	0,58	spitzer oder stumpfer Winkel	2	0,3	2 Paar in jeder Doppelreihe, keine horiz.
Sp. arborea	n. sp.	Deutl. in einer Ebene entwickelt, die beiden untersten Aeste blattförmig	Bündel von 4—5	0,46	0,46	stumpfer Winkel	1,74	0,348	4—5 Paar in jeder Doppelreihe, wenig oder nicht vorragend, keine horiz. Spicula
Sp. studeri	n. sp.	Nicht in einer Ebene entwickelt. Blattförm. Aeste stammumfassend	Bündel von 10	0,69	0,69	stumpfer Winkel	2,9	0,4	2 Paar in jeder Doppelreihe. Alle Doppelreihen deutlich vorragend, zuweilen einige horiz. Nadeln

Polypen-spicula		Stützbündel	Stützbündel-Spicula		Spicula des oberen Stammteiles		Spicula des unteren Stammteiles		Spicula der Kanalwände		Farbe	Fundort
L.	D.		L.	D.	L.	D.	L.	D.	L.	D.		
0,3	0,03	1 um 0,5 vorragend	1,5	0,1	1	0,09	0,19	0,11	1	0,19	Blattf. Aeste rot, sonst grau	Japan.
0,38	0,03	2 vorragend, 1 bis 0,7	2,6	0,28	0,3 —2,3	0,05 —0,2	0,3 —2,3	0,05 —0,2	0,13 —0,76	0,03 —0,07	gelb	Madagaskar.
0,15 —0,38	0,019 —0,057	1 um 1,6 vorragend	4	0,2	1,56	0,095	1,56	0,095	1,56	0,095	Stamm rot, Polypenköpfchen weiß	Philippinen.
0,07 0,3	0,01 0,02 0,028	1 um 0,3 vorragend	2	0,15	0,15 —1,8	0,038 —0,19	0,15 —1,8	0,038 —0,19	0,15 —1,8	0,038 —0,19	grau	Sansibar. NW. Madagaskar.
0,4	0,05	1 bis 0,5 vorragend	1,74	0,09	0,3 —1,7	0,05 —0,17	0,3 —1,7	0,05 —0,17	0,1 —0,8	—	Stamm und Aeste helltötl., Polypenköpfchen bräunlich	Chinesische See.
0,1— 0,38	0,01 —0,03	1 bis 0,66 vorragend	1	0,1	0,1— 1,74	0,019 —0,19	0,1— 1,74	0,019 —0,19	0,1	—	Stamm und Aeste grau, Polypenköpfchen dunkelbraun	Sansibar. Rotes Meer. 18 Faden.
0,7 0,39	0,038	1 bis 0,6 vorragend	2	0,19	0,38 —1,74	0,038 —0,1	0,38 —1,74	0,038 —0,1	0,1	—	hellrot, Polypenköpfchen dunkler	Chinasee.

Spongodes	florida [Gr.]	10	Faden,
„	anguinea Stud. Wrght.	10	„
„	robusta Kükth.	10	„
„	acuminata Kükth.	10	„
„	unicolor [Gr.]	17	„
„	ramulosa [Gr.]	17	„
„	arborea n. sp.	18	„
„	dendrophyta Stud. Wrght.	20	„
„	involuta Kükth.	20	„
„	indivisa Kükth.	20	„
„	depressa Kükth.	20	„
„	splendens Kükth.	25	„
„	aurantiaca Verrill	28	„
„	corymbosa Stud. Wrght.	28	„
„	monticulosa Stud. Wrght.	28	„
„	armata Holm	30	„
„	rosea Kükth.	30	„
„	carnea Stud. Wrght.	30—70	„
„	cervicornis Stud. Wrght.	30—70	„
„	pustulosa Stud. Wrght.	30—70	„
„	suensoni Holm	36	„
„	tenera Holm	36	„
„	pectinata Holm	36	„
„	lanxifera Holm	36	„
„	mollis Holm	36	„
„	lateritia Holm	36	„
„	flabellifera Holm	36	„
„	aspera Holm	36	„
„	pallida Holm	36	„
„	divaricata [Gr.]	50	„
„	collaris Stud. Wrght.	140	„
„	laxa Stud. Wrght.	140	„
„	rhodosticta Stud. Wrght.	140	„

Glomeratae.

Spongodes glomerata n. sp.

(Taf. III, Fig. 28.)

Diagnose: Polypen zahlreich in dichtgedrängten Bündeln, etwa 0,8 mm lang, 0,5 mm breit. Polypenspicula 0,28 mm lang,

0,03 mm breit. Stützbündel nicht oder nur wenig überragend, sein längstes Spiculum 1,7 mm lang, 0,17 mm breit. Spicula der Stammrinde meist einfache Spindeln von 0,47 mm Länge und 0,13 mm Dicke. Spicula der Kanalwände meist verästelte Spindeln von 1,5 mm Länge und 0,19 mm Dicke.

Beschreibung: Ein steriler Strunk von 23 mm Höhe und 13 mm Breite teilt sich am oberen Ende in mehrere Aeste, deren kurze, die Polypen tragenden Zweige dicht aneinander gedrängt sind. Die Art gleicht im Habitus sehr der Abbildung, die KLUNZINGER von Spongodes hemprichii giebt, die Spicula der Stammrinde sind aber viel kleiner. Die Farbe der Kolonie ist braun. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Neu-Britannien (leg. FINSCH.).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 2 Exemplare.

Spongodes globulosa n. sp.
(Taf. III, Fig. 29.)

Diagnose: Polypen dichtgedrängt in annähernd kugeligen Läppchen. Polypenspicula 0,2 mm lange, 0,03 mm dicke Spindeln mit sehr langen Dornen. Dazwischen zahlreiche 0,05 mm lange langgestreckte Hanteln. Größte Stützbündelspicula 1,45 mm lang, 0,19 mm breit, um 0,475 vorragend. Rindenspicula des Stammes 0,28—1,3 mm lange, 0,03—0,1 mm breite Spindeln mit sehr langen Dornen.

Beschreibung: Es liegen mir nur einige wenig gut erhaltene Bruchstücke vor, an denen der sterile Stammteil größtenteils zerstört ist. Die wichtigsten Merkmale ergeben sich aus der Diagnose; die dort fehlenden Charaktere konnte ich nicht ermitteln. Die Farbe ist hellgrau.

Fundort: Südsee (leg. FINSCH.).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: mehrere Bruchstücke.

Umbellatae.

Spongodes stolonifera n. sp.
(Taf. III, Fig. 30.)

Diagnose: Untere Aeste blattförmig, stammumfassend. Polypen in Dolden von 10—20, 2 mm lang, 0,5 mm breit. Polypenspicula 0,3 mm lang, 0,03 mm dick, etwa 5 Paar in jeder

Doppelreihe, mehrere vorragend, einzelne horizontale Spicula. Stützbündelspicula bis 1,5 mm lang und 0,1 mm breit, 1 um 0,5 vorragend. Spicula des oberen Stammteiles 1 mm lange, 0,09 mm dicke Spindeln. Spicula des unteren Stammteiles unregelmäßig gestaltete Walzen mit starken spitzen Dornen, 0,19 mm lang, 0,11 mm dick. Spicula der Kanalwände einfache oder verästelte Spindeln mit starken Warzen, 1 mm lang, 0,19 mm breit.

Beschreibung: Die wesentlichen Charaktere ergeben sich aus der Diagnose. Der sterile Strunk ist 40 mm hoch und 15 mm breit, der verästelte Teil etwa ebenso hoch und 45 mm breit. Der Strunk ist an seinem unteren Ende mit wurzelartigen Fortsätzen versehen. An den blattförmigen Aesten stehen die Polypen einzeln oder in kleinen Bündeln. Die abgeplatteten Aeste sind rot, die übrigen Teile der Kolonie grau.

Fundort: Japan, leg. Hilgendorf.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 1 Exemplar.

Divaricatae.

Cylindratae:

Spongodes flava n. sp.

(Taf. III, Fig. 31.)

Diagnose: Zahlreiche Polypen in jedem Bündel, 0,7 mm lang, 0,5 mm breit. Sehr spitzer Winkel zwischen Polypenkelch und Stiel. Polypenspicula 0,38 mm lang, 0,03 mm dick, nicht vorstehend, Doppelreihen sehr undeutlich. Größte Stützbündelspicula 2,6 mm lang, 0,28 mm dick, 2 vorragend, 1 bis 0,7. Rindenspicula 0,3—2,3 mm lang, 0,05—0,2 mm dick. Spicula der Kanalwände 0,13—0,76 mm lang, 0,03—0,07 mm dick.

Beschreibung: Ein steriler Strunk ist nicht ausgebildet. Von einer gemeinsamen Basis gehen mehrere sich verzweigende Aeste aus. An den Zweigen sitzen die Polypenbündel ziemlich dicht gedrängt. Die Farbe der Kolonie ist gelb. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Madagaskar (leg. Hildebrandt).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: mehrere gut erhaltene Exemplare.

Spongodes rubra n. sp.

(Taf. IV, Fig. 32.)

Diagnose: Polypen in Bündeln von etwa 10, 1,16 mm lang, 0,69 mm breit, ohne deutlichen Stiel. Polypenspicula 0,15—0,38 mm lang, 0,019—0,057 mm breit, 5 Paar in jeder Doppelreihe, wenig vorragend, keine horizontalen Spicula. Stützbündelspicula bis 4 mm lang, 0,2 mm breit, 1 um 1,6 vorragend. Strunkspicula 1,56 mm lang, 0,095 mm dick.

Beschreibung: Der sterile Strunk ist 17 mm hoch, der obere Teil flächenhaft ausgebreitet, 40 mm breit. Die Polypenspicula sind farblos, die Stützbündel- und Rindenspicula intensiv rot, die Spicula der Kanalwände schwach rot. Der Stamm ist rot, die Polypenköpfchen sind weiß. Die Größe und Anordnung der Spicula ergiebt sich aus der Diagnose.

Fundort: Philippinen (leg. Joh. Müller).

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 2 gut erhaltene Exemplare.

Spongodes mirabilis n. sp.

(Taf. IV, Fig. 33.)

Diagnose: Polypen einzeln oder in kleinen Bündeln, 1,16 mm lang, 0,8 mm breit. Polypenköpfchen gegen den Stiel so weit umgebogen, daß sich beide berühren. Polypenspicula unregelmäßig angeordnet, von abweichender Gestalt. Die kleineren sind langgestreckte Hanteln, 0,07 mm lang, 0,01 mm dick in der Mitte, 0,02 mm an den Enden; die größeren sind Stäbe mit langen stumpfen Dornen, bis 0,3 mm lang, 0,028 mm dick. Stützbündelspicula 2 mm lang, 0,15 mm dick, 1 etwa 0,3 vorragend. Stammspicula 0,15—1,8 mm lang, 0,038—0,19 mm dick. Spicula der Kanalwände ebenso.

Beschreibung: Ein 17 mm hoher, 6 mm breiter Strunk teilt sich am oberen Ende in 5 cylindrische Aeste, deren längster 35 mm lang ist. Die Farbe der Kolonie ist grau. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Sansibar (leg. Stuhlmann), NW. Madagaskar (leg. Hildebrandt).

Aufbewahrungsort: Hamburger Museum: 1 Exemplar. Berliner Museum: 1 Exemplar.

Foliatae.

Spongodes holmii n. sp.
(Taf. IV, Fig. 34.)

Diagnose: Kolonie wesentlich in einer Ebene entwickelt, die beiden untersten Aeste blattförmig. Polypen in Bündeln von 4—6, 0,87 mm lang, 0,58 mm breit. Polypenstiel 2 mm lang, 0,3 mm breit. Polypenspicula 0,4 mm lang, 0,05 mm breit, 2 Paar in jeder Doppelreihe; horizontale Spicula fehlen. Größte Stützbündelspicula 1,74 mm lang, 0,09 mm dick, bis 0,5 mm vorragend. Rindenspicula 0,3—1,7 mm lang, 0,05—0,17 mm breit. Spicula der Kanalwände 0,1 – 0,8 mm lang.

Beschreibung: Die Kolonie ist 35 mm hoch. Davon kommen 12 mm auf den 5 mm breiten sterilen Strunk und 23 mm auf den 23 mm breiten verästelten fertilen Teil. Die Polypen an den blattähnlichen Aesten stehen einzeln. Polypenköpfchen und Polypenstiel bilden einen spitzen oder stumpfen Winkel mit einander. Stamm und Aeste sind hellrötlich, die Polypenköpfchen bräunlich. Die übrigen Charaktere ergeben sich aus der Diagnose.

Fundort: Chinesische See.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 1 sehr gut erhaltenes Exemplar.

Spongodes arborea n. sp.
(Taf. IV, Fig. 35.)

Diagnose: Kolonie deutlich in einer Ebene entwickelt, die beiden untersten Aeste blattförmig. Polypen in Bündeln von 4—5, 0,46 mm lang und ebenso breit. Polypenstiel 1,74 mm lang 0,348 mm breit. Polypenspicula 0,1—0,38 mm lang, 0,01—0,03 mm breit, 4—5 Polypen in jeder Doppelreihe, wenig oder nicht vorragend, keine horizontalen Spicula. Stützbündelspicula bis 1 mm lang, 0,1 mm breit, 1 bis 0,66 vorragend. Rindenspicula 0,1—1,74 mm lang, 0,019—0,19 mm breit. Spicula der Kanalwände unregelmäßig, ästig, 0,1 mm lang.

Beschreibung: Die Kolonie ist 45 mm hoch. Davon kommen 16 mm auf den sterilen Strunk und 29 mm auf den fertilen Teil. Jener ist 5 mm, dieser bis 30 mm breit. Polypenkelch und Polypenstiel bilden einen meist stumpfen Winkel. Stamm und Aeste sind grau, die Polypenköpfchen dunkelbraun. Im übrigen siehe Diagnose.

Fundort: Sansibar, Rotes Meer, 18 Faden.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 3 gut erhaltene Exemplare.

Spongodes studeri n. sp.
(Taf. IV, Fig. 36.)

Diagnose: Nicht in einer Ebene entwickelt. Blattförmige Aeste stammumfassend. Polypen in Bündeln von durchschnittlich 10, 0,69 mm lang und ebenso breit. Polypenstiel 2,9 mm lang, 0,4 mm breit. Polypenspicula 2 Paar in jeder Doppelreihe, das längere jeder halben Doppelreihe 0,7 mm lang, 0,038 mm breit, das kürzere 0,39 mm lang. Alle Doppelreihen deutlich vorragend; zuweilen einige horizontale Nadeln. Größte Stützbündelspicula 2 mm lang, 0,19 mm breit, eins bis 0,6 vorragend. Rindenspicula 0,38—1,74 mm lang, 0,038—0,1 mm dick. Spicula der Kanalwände unregelmäßig, mit langen Aesten, 0,1 mm lang.

Beschreibung: Die Kolonie ist 75 mm hoch. Davon kommen 58 mm auf den 40 mm breiten fertilen Teil, 17 mm auf den 13 mm breiten sterilen Strunk. Die Polypen an den blattförmigen Aesten stehen einzeln. Polypenstiel und Polypenkelch bilden einen stumpfen Winkel mit einander. Die Farbe der Kolonie ist hellrot, die Polypenköpfchen sind dunkler.

Fundort: Chinasee.

Aufbewahrungsort: Berliner Museum: 1 sehr gut erhaltenes Exemplar.

VIII. Familie: **Siphonogorgiidae** [Köll.] Kükth.

Litteratur:

1) Kölliker, Die Pennatulide Umbellula und 2 neue Typen der Alcyonarien. Festschrift zur Feier des 25-jähr. Bestehens der Phys.-med. Gesellsch. in Würzburg, 1874, S. 18.
2) Klunzinger, Die Koralltiere des Roten Meeres, I. Teil, Berlin 1877, S. 48.
3) Studer, Alcyonarien der Gazelle. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Okt. 1878, S. 636.
4) — Versuch eines Systems der Alcyonaria. Arch. f. Naturg., 53. Jahrg., Bd. I, Berlin 1887, S. 18.
5) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Vol. XXXI, 1889, p. 226.

6) Studer, Supplementary Report on the Alcyonaria, coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep., Vol. XXXII, 1889, p. 3.
7) Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Zool. Anz., No. 488 u. 489, 1895.
8) — Alcyonaceen von Ternate, Frankfurt a. M. 1896, S. 133.

Synonyma: Siphonogorgiaceae Köll. (1).
Siphonogorginae Th. Stud. (4) (pars).

Diagnose: „Alcyonaceen vom Habitus der Gorgoniden. Kolonie aus wenig verzweigten Aesten bestehend, auf denen die in einen Kelch zurückziehbaren Polypen sitzen. Kanalwände mit zahlreichen großen Spicula erfüllt.“

Historisches: Die Gruppe der Siphonogorgiiden wurde im Jahre 1874 von Kölliker (1) unter dem Namen Siphonogorgiaceae auf eine neue Art und Gattung von den Palauinseln mit folgender Diagnose begründet: „Alcyonarien, die zwischen den Gorgoniden und Alcyoniden die Mitte halten. Habitus der Gorgoniden. Sarcosoma aus vielen Kalknadeln und Bindesubstanz bestehend, hart. Polypen nur an den Enden der kleinsten Aeste befindlich, in wenig vorspringenden Kelchen enthalten, zurückziehbar. Darmhöhlen kanalartig verlängert, den ganzen Stock durchziehend, im Innern der Zweige und Stämme befindlich. Von den Septa gehen nur 4 in die verlängerten Darmhöhlen hinein und zwar diejenigen, die die Geschlechtsorgane und die langen schmalen Mesenterialwülste tragen. Geschlechtsprodukte in den verlängerten Darmröhren der kleinsten Aeste enthalten.“ Kölliker giebt eine vorzügliche, sehr eingehende Beschreibung der seiner neuen Unterfamilie zu Grunde liegenden Art: Siphonogorgia godeffroyi. — 1877 beschreibt Klunzinger (2) eine neue Art aus dem Roten Meer als Siphonogorgia mirabilis, dann 1878 Studer (3) eine dritte Art aus Australien als Siphonogorgia squarrosa. — Wright und Studer (5) betrachten in ihrer Bearbeitung der Challenger-Alcyonaceen die Gruppe als eine Unterfamilie der Nephthyiden und stellen sie als Siphonogorginae den übrigen Nephthyiden oder Spongodinae gegenüber. Sie rechnen zu ihnen „alle Nephthyiden, bei denen die Kanalwände des Stammes und der Zweige steif und mit Spicula gefüllt sind“, also außer Siphonogorgia auch die von ihnen neugeschaffenen Gattungen: Paranephthya, Scleronephthya und Chironephthya. Sie beschreiben von Paranephthya, Scleronephthya und Siphonogorgia je eine, von Chironephthya 3 neue Arten. — Im Nachtrag zur Bearbeitung der Challenger-

alcyonaceen fügt STUDER (6) diesen noch 3 neue Siphonogorgia-arten hinzu und giebt eine gute allgemeine Charakteristik der Gattung. — 1896 erhebt KÜKENTHAL (8) die Gruppe als Siphonogorgiidae zum Range einer selbständigen, den Nephthyiden gleichwertigen Familie, behält aber nur die Gattungen Chironephthya und Siphonogorgia bei, während er Paranephthya und Scleronephthya mit der Nephthyidengattung Paraspongodes vereinigt. Er beschreibt ferner 2 neue Arten.

Systematik: Man kennt bis jetzt 12 Arten der Siphonogorgiiden, die sich auf 2 Gattungen: Siphonogorgia und Chironephthya verteilen. Bei Chironephthya entspringen die Zweige nur am oberen Ende des Stammes, bei Siphonogorgia ist der ganze Stamm vielfach verzweigt.

Geographische Verbreitung: Siphonogorgiiden kennt man bis jetzt nur aus dem indopacifischen Ocean. Die Verteilung ist folgende:

I. Rotes Meer.

Siphonogorgia mirabilis KLZGR.

II. Asiatische Küsten.

Ostasien: Chironephthya dipsacea STUD. WRGHT. (Japan), Ch. scoparia STUD. WRGHT. (Japan), Ch. crassa STUD. WRGHT. (Japan), Siphonogorgia godeffroyi KÖLL.

Malayischer Archipel: Molukken: Siphonogorgia köllikeri STUD. WRGHT (Amboina), S. pendula TH. STUD. (Amboina), S. pendula var. ternatana KÜKTH. (Ternate), S. mirabilis KLZGR. (Ternate), S. miniacea KÜKTH. (Ternate), S. cylindrata KÜKTH. (Ternate).

III. Australische Küsten.

Westaustralien: Siphonogorgia squarrosa KÖLL., S. mirabilis KLZGR.

Australinseln: Admiralitätsinseln: S. pallida TH. STUD. — Neu-Hebriden: S. pustulosa TH. STUD.

Polynesien: Palauinseln: S. godeffroyi KÖLL.

Bathymetrische Verbreitung: Tiefenangaben liegen von folgenden Arten vor:

Siphonogorgia	miniacea KÜKTH.	20	Fad.
„	mirabilis KLZGR.	30	„
„	squarrosa KÖLL.	50	„
„	pustulosa STUD. WRGHT.	63—130	„
„	godeffroyi KÖLL.	345	„

Chironephthya	dipsacea Stud. Wrght.	345	Fad.
„	scoparia Stud. Wrght.	345	„
„	crassa Stud. Wrght.	345	„

IX. Familie: **Helioporidae** Moseley.

Litteratur:

1) Ellis and Solander, The Nat. Hist. of many curious and uncommon Zooph., London 1786, p. 141, Tab. 12, Fig. 2.
2) Lamarck, Hist. nat. de anim. s. vert., T. II, Paris 1816, p. 276.
3) Blainville, Manuel d'Actinologie, Paris 1834, p. 392.
4) Dana, Zoophytes, Philadelphia 1846.
5) — Synopsis, New-Haven 1895, p. 104.
6) Milne-Edwards, Hist. nat. d. Cor., T. III, Paris 1860, p. 230.
7) Pourtales, Contributions to the fauna of the Gulf Stream at great depths. Bull. of the Mus. of Comp. zool. at Harv. Coll. in Cambridge, 1863—69, No. 6, p. 117.
8) Moseley, On the structure and relation of the Alcyonarian Heliopora coerulea. Philos. Transact. of the Royal Society of London, Vol. CLXVI, Part I, 1876, p. 91.
9) — Report on certain Hydroid, Alcyonarian and Madreporarian Corals, produced during the Voyage of H. M. S. Challenger. Chall. Rep. Zool., Vol. II, Part VII, 1879, p. 103.
10) Studer, Versuch eines Systems der Alcyonarien. Arch. f. Naturg., 53. Jahrg., Bd. I, 1887, S. 21.
11) Wright and Studer, Report on the Alcyonaria coll. by H. M. S. Challenger. Chall. Rep. Zool., Vol. XXXI, 1889, p. XXVII.

Diagnose: „Ein kompaktes Korallum aus fibrokrystallinischer Kalkmasse. Es besteht aus einem aus zahlreichen Röhren zusammengesetzten Cönenchym und aus Kelchen mit einer unregelmäßigen Zahl von septaartigen Wandrippen. Kelch und Cönenchymröhren nach unten geschlossen durch eine Reihe transversaler Böden. Polypen vollständig retraktil mit Tentakeln, die beim Zurückziehen nach innen eingestülpt werden. Oeffnung der Taschen, die die Cönenchymröhren auskleiden, mit einem Lager von zartem Gewebe geschlossen. Die Kommunikation zwischen den Röhren untereinander und mit den Kelchen wird durch ein System von transversalen, weichhäutigen Kanälen hergestellt.“ (Moseley.)

Historisches: Die einzige Gattung der Helioporiden, Heliopora, wurde 1834 von Blainville (3) begründet und

mit folgender Diagnose zu den Madreporen gestellt: „Animaux courts et cylindriques, pourvus d'une couronne simple de 15 à 16 tentacules larges et assez peu longs, contenus dans des loges cylindriques, verticales ou subdivergentes, immergées, crénelées intérieurement par des demi-lames radiaires, et constituant un polypier calcaire, diversiforme, fixé, et poreux dans les intervalles des cellules.“ Blainville führt 3 Arten seiner neuen Gattung auf: H. coerulea — die er mit Madrepora coerulea Ell. Sol. (1) und Pocillopora coerulea Lm. (2) identifiziert — H. furcata und H. angulosa. Von diesen ist aber nur H. coerulea gut begründet. — Dana (4 u. 5) und Milne-Edwards (6) folgen Blainville's Vorgang und stellen Heliopora zu den Madreporarien. Erst Moseley (8 u. 9) weist durch eingehende anatomische Untersuchungen ihre Zugehörigkeit zu den Alcyonaceen nach und gründet für sie die Familie der Helioporiden mit obenstehender Diagnose.

Systematik: Die Familie der Helioporiden umfasst nur 1 Gattung: Heliopora und 1 lebende Art: Heliopora coerulea Blainv. Die Stellung der von Pourtales (7) als H. tubulata und H. carinata bezeichneten Arten ist zweifelhaft.

Geographische Verbreitung: H. coerulea ist von Singapore bis zur Torresstraße verbreitet.

Bathymetrische Verbreitung: H. coerulea wurde vom Challenger in einer Tiefe von 8 Faden gedredgt.

Verzeichnis der in dieser Arbeit beschriebenen Alcyonaceenarten.

I. Alcyonaceen des Hamburger Museums.

Clavulariidae.

Clavularia longissima n. sp. Kokotoni, leg. Stuhlmann.
Clavularia gracilis n. sp. Mozambique, Tumbatu, leg. Philippi, Stuhlmann.
Clavularia flava n. sp. Sansibar, leg. Stuhlmann.
Clavularia celebensis Hickson. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Sympodium coeruleum Ehrbg. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Sympodium fulvum [Forsk.]. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Sympodium punctatum n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Telestidae.

Coelogorgia palmosa [Val.]. Sansibar, Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Tubiporidae.

Tubipora rubeola Q. G. var. sansibarica n. v. Sansibar, leg. Stuhlmann.

Tubipora chamissonis Ehrbg. Sansibar, leg. Stuhlmann.

Xeniidae.

Xenia rigida n. sp. Mozambique, leg. Philippi.

Xenia blumi Schenk. Suez, leg. Michaelsen.

Xenia umbellata Sav. Mozambique, Tumbatu, Insel Baui, leg. Philippi, Stuhlmann.

Xenia tumbatuana n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Xenia elisabethae [Köll.]. Sansibar, leg. Stuhlmann.

Xenia fuscescens Ehrbg. Sansibar, leg. Stuhlmann.

Xenia membranacea Schenk. Sansibar.

Xenia quinqueserta n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Xenia bauiana n. sp. Insel Baui, leg. Stuhlmann.

Xenia medusoides n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Cespitularia taeniata n. sp. Mozambique, leg. Philippi.

Cespitularia coerulea n. sp. Kokotoni, leg. Stuhlmann.

Alcyoniidae.

Sinularia brassica n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Alcyonium sphaerophorum [Ehrbg.]. Madagaskar, leg. Bosse.

Alcyonium elegantissimum n. sp. Suez, leg. Michaelsen.

Alcyonium polydactylum [Ehrbg.]. Sansibar, Insel Baui.

Sarcophytum glaucum [Q. G.]. Kokotoni, Tumbatu, Insel Changu, leg. Stuhlmann.

Sarcophytum trocheliophorum Marenz. var. amboinense Marenz. Kokotoni, Sansibar, leg. Stuhlmann.

Lobophytum crassum Marenz. var. sznsibaricum n. v. Sansibar, Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Nephthyidae.

Ammothea thyrsoides Ehrbg. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Ammothea thyrsoides var. ramosa n. v. Tumbatu, leg. Stuhlmann.

Ammothea bauiana n. sp. Insel Baui, leg. Stuhlmann.
Ammothea digitata n. sp. Sansibar, leg. Stuhlmann.
Ammothea flava n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Ammothea cervicornis n. sp. Mozambique, Sansibar, Bueni-Riff, leg. Stuhlmann.
Ammothea tumbatuana n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Ammothea africana n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Ammothea elegans n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Ammothea brassica n. sp. Insel Baui, leg. Stuhlmann.
Ammothea viridis n. sp. Insel Baui, Insel Muemba, leg. Stuhlmann.
Ammothea spicata n. sp. Sansibar, leg. Ahlers.
Ammothea stuhlmannii n. sp. Ostafrika, leg. Stuhlmann.
Spongodes mirabilis n. sp. Sansibar, leg. Stuhlmann.

II. Alcyonaceen des Berliner Museums.

Clavulariidae.

Clavularia strumosa [Ehrbg.], Sansibar, leg. Sander.
Clavularia inflata Schenk var. luzoniana n. v. Albay auf Luzon.

Telestidae.

Telesto rupicola [Fr. Müll.], Rio de Janeiro, leg. Selenka.

Tubiporidae.

Tubipora chamissonis Ehrbg., Sansibar, leg. Sander.

Xeniidae.

Xenia blumi Schenk, Ulenge bei Tanga, leg. Neumann.
Xenia elisabethae [Köll.], Sansibar, leg. Sander.
Xenia sansibariana n. sp. Sansibar, leg. Sander.
Cespitularia coerulea n. sp. Sansibar, leg. Sander.

Alcyoniidae.

Nidalia foliacea n. sp. Luzon, leg. Jagor.
Alcyonium pachyclados Klzgr. Albay (Luzon), Sansibar, leg. Sander.
Alcyonium polydactylum [Ehrbg.], Lucipara, Luzon, Mauritius, Rotes Meer, Neu-Guinea, Neu-Hannover, Jaluit, Sansibar, leg. Gazelle, Möbius, Schneider, Stuhlmann.

Alcyonium leptoclados [Ehrbg.] var. abbreviata Klzgr., Ceylon, var. murale n. v. Ceylon.
Alcyonium rigidum Dana, Jaluit, leg. Finsch.
Alcyonium ceylonense n. sp. Ceylon.
Sarcophytum glaucum [Q. G.], Sansibar, leg. Sander.
Sarcophytum ehrenbergi Marenz. var. sansibaricum n. v. Sansibar, leg. Stuhlmann.
Sarcophytum trocheliophorum Marenz. Rotes Meer, leg. Hemprich u. Ehrenberg.
Sarcophytum trocheliophorum var. amboinense Marenz. Mauritius, Jaluit, leg. Finsch, Möbius, Steinbach.
Sarcophytum nigrum n. sp. Jaluit, leg. Finsch.
Lobophytum crassum Marenz. Mauritius, leg. Möbius, var. sansibaricum n. v. Sansibar, Neu-Guinea, leg. Sander, Stuhlmann, Finsch; var. australicum n. v.

Nephthyidae.

Ammothea arborea [Forsk.], Sansibar.
Ammothea ramosa [Q. G.], Sansibar, leg. Sander.
Ammothea digitata n. sp. var. philippinensis n. v. Samboanga.
Ammothea flava n. sp. Tumbatu, leg. Stuhlmann.
Ammothea sanderi n. sp. Sansibar, leg. Sander.
Paraspongodes fruticosa [Sars.], Grönland, leg. Vanhöffen.
Nephthya chabrolii [Audouin], Luzon, leg. Gazelle, Jagor.
Nephthya semperi [Th. Stud.] China, leg. Salmin.
Spongodes glomerata n. sp. Neu-Britannien, leg. Finsch.
Spongodes globulosa n. sp. Südsee, leg. Finsch.
Spongodes stolonifera n. sp. Japan, leg. Hilgendorf.
Spongodes flava n. sp. Madagaskar, leg. Hildebrandt.
Spongodes rubra n. sp. Philippinen, leg. Joh. Müller.
Spongodes mirabilis n. sp. Madagaskar, leg. Hildebrandt.
Spongodes holmii n. sp. Chinesische See.
Spongodes arborea n. sp. Sansibar, Rotes Meer.
Spongodes studeri n. sp. Chinasee.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Clavularia longissima n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 2. „ strumosa Ehrbg. $^{1}/_{1}$.
Fig. 3. „ flava n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 4. „ inflata Schenk var. luzoniana n. v. $^{1}/_{1}$.
Fig. 5. Xenia rigida n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 6. „ tumbatuana n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 7. „ quinqueserta n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 8. „ bauiana n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 9. Cespitularia taeniata n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 10. „ coerulea n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 11. Nidalia foliacea n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 12. Sinularia brassica n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 13. Alcyonium elegantissimum n. sp. $^{1}/_{1}$.

Tafel II.

Fig. 14. Ammothea thyrsoides Ehrbg. var. ramosa n. v. $^{1}/_{1}$.
Fig. 15. „ bauiana n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 16. „ digitata n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 17. „ flava n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 18. „ cervicornis n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 19. „ tumbatuana n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 20. „ africana n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 21. „ elegans n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 22. „ brassica n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 23. „ viridis n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 24. „ spicata n. sp. $^{1}/_{1}$.

Tafel III.

Fig. 25. Ammothea stuhlmannii n. sp. Zweig. $^{1}/_{1}$.
Fig. 26. „ sanderi n. sp. Zweig. $^{1}/_{1}$.
Fig. 27. Nephthya semperi n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 28. Spongodes glomerata n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 29. „ globulosa n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 30. „ stolonifera n. sp. $^{1}/_{1}$.
Fig. 31. „ flava n. sp. Zweig. $^{1}/_{1}$.

Tafel IV.

Fig. 32. Spongodes rubra n. sp. $^1/_1$.
Fig. 33. " mirabilis n. sp. $^1/_1$.
Fig. 34. " holmii n. sp. $^1/_1$.
Fig. 35. " arborea n. sp. $^1/_1$.
Fig. 36. " studeri n. sp. $^1/_1$.

Tafel V.

Fig. 1. Clavularia inflata SCHENK var. luzoniana n. v.
a) Spicula der Polypenwand. Vergr. 50.
b) " " Stolonen. Vergr. 170.
Fig. 2. Sympodium punctatum n. sp. Spicula des Cönenchyms. Vergr. 170.
Fig. 3. Nidalia foliacea n. sp.
a) Polypenspicula. Vergr. 170.
b) Cönenchymspicula. Vergr. 170.
Fig. 4. Sinularia brassica n. sp.
a) Cönenchymspicula. Vergr. 50.
b) Rindenspicula. Vergr. 170.
Fig. 5. Alcyonium rigidum n. sp.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Cönenchymspicula des Strunkes. Vergr. 170.
c) Cönenchymspicula der Fortsätze. Vergr. 170.
Fig. 6. Alcyonium ceylonense n. sp.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Cönenchymspicula. Vergr. 170.
Fig. 7. Sarcophytum ehrenbergi MARENZ. var. sansibaricum n. v.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Strunkspicula. Vergr. 170.
c) Scheibenspicula. Vergr. 170.
Fig. 8. Sarcophytum nigrum n. sp.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Strunkspicula. Vergr. 50.
Fig. 9. Lobophytum crassum MARENZ. var. sansibaricum n. v. Rindenspicula. Vergr. 170.
Fig. 10. Lobophytum crassum MARENZ. var. australicum n. v.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Scheibenspicula. Vergr. 170.
Fig. 11. Ammothea viridis n. sp.
a) Rindenspicula. Vergr. 170.
b) Cönenchymspicula. Vergr. 170.
Fig. 12. Ammothea sanderi n. sp. Rindenspicula. Vergr. 170.

Ueber den Nachweis von Astrocyten mittelst der WEIGERT'schen Gliafärbung[1]).

Vorläufige Mitteilung aus dem Laboratorium der psychiatrischen Klinik zu Jena (Prof. BINSWANGER).

Von

Dr. K. Brodmann.

Die mikroskopischen Präparate, welche ich die Ehre habe, Ihnen demonstrieren zu dürfen, scheinen geeignet, auf eine histologische Frage, welche in den letzten Jahren vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion gewesen ist und auch heute noch eine einheitliche Beantwortung nicht erfahren hat, einiges Licht zu werfen. Dieselben gewinnen dadurch eine über die Grenzen der praktischen Medizin hinausgehende Bedeutung und dürften aus diesem Grunde vielleicht das Interesse weiterer naturwissenschaftlicher Kreise in Anspruch nehmen.

Es handelt sich um die seit Jahrzehnten unentschieden gebliebene Frage nach dem Vorkommen und der Bedeutung von spinnenförmigen (sog. DEITERS'schen oder GOLGI'schen) Zellen in der Neuroglia, mit anderen Worten um die Frage, ob die Stützsubstanz der nervösen Centralorgane zellige Elemente einschließt, welche aus einem wirklichen Zellleib mit Protoplasma und Kern, sowie radiär davon ausstrahlenden protoplasmatischen Fortsätzen

---

1) Vortrag, gehalten am 13. Januar 1899 in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, nebst Demonstration von Präparaten.

bestehen, und ob diese Zellformen in irgend einer Beziehung zur Proliferation und Regenerationsfähigkeit der Neuroglia stehen.

Wie ich als bekannt voraussetzen darf, ist die Frage bis vor wenigen Jahren — mit der einzigen Ausnahme Ranvier's — allgemein bejaht worden. Nach Deiters (1), welchem das Verdienst zukommt, diese strahligen Zellen zuerst genauer beschrieben zu haben, war es vor allem Golgi (2) gewesen, der, gestützt auf die von ihm stammende Methode der Silberimprägnation, die ausschließlich zellige Natur der Neuroglia behauptete. Er vertrat die Ansicht, daß das interstitielle Gewebe in allen Teilen des Centralnervensystems aus strahligen Neurogliazellen und deren zu einem dichten Flechtwerk verwobenen Fortsätzen bestehe. Die Autorität Golgi's hat es vermocht, daß sich diese Lehre in der Folgezeit mehr und mehr Geltung verschaffte und in ihren Grundgedanken fast zwei Jahrzehnte unangefochten blieb.

Ein Umschwung begann sich erst anzubahnen, als Weigert (3) im Jahre 1895 mit einer geradezu epochemachenden Arbeit über die menschliche Neuroglia an die Oeffentlichkeit trat, in welcher er auf Grund eines neuen, exquisit elektiven Tinktionsverfahrens der nervösen Stützsubstanz als Ergebnis eines langjährigen Studiums eine Morphologie der Neuroglia zu begründen suchte, welche zu den bislang geltenden Anschauungen in direktem Widerspruch stand. In Gegensatz zu Golgi und seiner Schule erbrachte Weigert, unter Anlehnung an die alte Lehre Ranvier's (4), aber in durchaus origineller Begründung, den Nachweis, daß die Neuroglia des erwachsenen menschlichen Individuums nur aus fortsatzlosen Zellen und davon völlig isolierten, chemisch differenzierten Fasern bestehe, daß diese Fasern mit einem Zellleib nicht mehr in Kontinuität stehen, sondern sich nur manchmal an eine Zelle resp. deren Kern anlehnen und vermöge ihrer strahligen Anordnung sog. Deiters'sche Zellen oder Spinnenzellen vortäuschen können. Weigert leugnet demnach in seiner Arbeit die Existenz von „Astrocyten im alten Sinne“ strikte, gesteht aber gleichzeitig eine astrocytenähnliche Gruppierung der freien Fasern um die Zellen zu und er deutet auch diese topischen Beziehungen der Fasern zu den Kernen in seinen Abbildungen mehrfach an. (Vgl. l. c. Taf. I, Fig. 1, VI, Fig. 2, VIII, Fig. 4 u. XII, Fig. 4.)

Die Grundsätze, welche Weigert für den histologischen Bau der normalen menschlichen Neuroglia aufstellte, fanden später auch auf pathologische Verhältnisse ihre Anwendung. Indem ich

die jüngeren Arbeiten anderer Autoren hier übergehe, erwähne ich nur, daß bereits Weigert, gleichzeitig mit seiner ersten Publikation (5) über diese neue Gliamethode und deren normalhistologische Ergebnisse auch pathologische Erfahrungen mitteilte, in denen er eine Bestätigung jener Anschauungen erblickte. Er behauptet (6), gestützt auf Untersuchungen an Tabes, multipler Sklerose, amyotrophischer Lateralsklerose, auf- und absteigender Degeneration, progressiver Paralyse, Syringomyelie, daß auch dort, wo eine krankhafte Wucherung der gliösen Elemente Platz gegriffen hat, mittelst seines Färbeverfahrens echte Astrocyten nicht dargestellt werden; „sie (die Neurogliafasern) stellen nicht Ausläufer der (fertigen) Neurogliazellen dar, sondern sie sind, gerade wie die Bindegewebsfasern, den Zellen nur angelegt". In ähnlicher Weise hat er sich auch über die Gliageschwülste (Gliome) ausgesprochen, d. h. ein Gewebe, das durch eine ausschließliche primäre Proliferation von Neuroglia ausgezeichnet ist. Trotzdem hier der Reichtum an Gliafasern auffallend war, ist es ihm, selbst unter diesen günstigsten Bedingungen der Neurogliavermehrung, nicht gelungen — soweit aus den mir zugänglich gewordenen Arbeiten ersichtlich ist — neben fortsatzlosen Zellen und freien Fasern wirkliche Deiters'sche Zellen nachzuweisen.

Für die angeführte Thatsache, daß bei der mit der Weigert-schen elektiven Methode vorgenommenen Färbung keine Astrocyten zur Darstellung gelangen, sind nur zwei Erklärungen denkbar:

entweder die Neuroglia bildet auch dann, wenn sie in Wucherung gerät und ihren Bestand an Zellen und Fasern vermehrt, keine Astrocyten; die Gliazellen besitzen nicht die Fähigkeit zur Faserbildung,

oder aber — die zweite Möglichkeit, welche bereits Weigert andeutet — alle Gliazellen mit undifferenzierten Ausläufern, mögen sie nun physiologischer oder pathologischer Natur sein, entziehen sich, aus unbekannten mikrochemischen Gründen, dem Nachweis durch die Weigert'sche Gliafärbung.

In letzterem Sinne hat sich besonders Eurich (7) in seinen sehr eingehenden Studien über Neuroglia ausgesprochen und er anerkennt damit zugleich einen offenbaren Nachteil dieses Färbeverfahrens, obwohl er im übrigen in lebhafter Weise für die Weigert'sche Lehre von der normalen menschlichen Neuroglia eintritt.

Ich selbst bin nun auf Grund von histologischen Details welche sich an den zur Beurteilung vorliegenden Präparaten finden,

zu der entgegengesetzten Auffassung gelangt. Die Präparate stammen aus einem Thalamus-Gliom, das bei der Sektion einer unter stürmischen Erscheinungen eines Tumor cerebri rasch verstorbenen jugendlichen Patientin der psychiatrischen Klinik gefunden wurde. Das Material wurde mir in liebenswürdigster Weise von meinem Chef, Herrn Hofrat Binswanger, zur Verfügung gestellt und spreche ich ihm auch hiermit meinen herzlichen Dank aus.

Die gewöhnlichen Untersuchungsmethoden der Geschwulst ergaben keinerlei Besonderheiten, welche hier interessieren könnten, und auch an den nach Weigert's Vorschrift behandelten Schnitten liessen sich bei schwacher Vergrößerung feinere Strukturverhältnisse nicht erkennen; man erhält durch das Verfahren, wie es in jüngster Zeit wiederholt geschildert ist, ein gleichmäßig intensiv blau gefärbtes, eben noch als faseriges Gewebe erkennbares Bild. Stellenweise sieht man in das faserige Stroma gröbere Kernmassen eingebettet, an anderen Stellen lassen sich in dem Faserfilz vereinzelte gelblich tingierte, in Degeneration begriffene, gequollene, fortsatzlose Ganglienzellen mit ihrem verwaschenen Zellkern erkennen und zuweilen hebt sich aus der Grundmasse eine tiefblaue Faserverdichtung in Form einer perivasculären Sklerose heraus. Nekrotische Partien sind in den Präparaten nicht nachweisbar.

Bei stärkerer Vergrößerung löst sich dieses Bild in einen dichten Filz wirr durcheinander geflochtener, stellenweise zu parallelfaserigen Zügen angeordneter Fasern auf, zwischen denen unregelmäßig zerstreute Zellkerne ohne jede Andeutung eines Zellleibes liegen. Das relative Verhältnis der Fasern zu den Kernen ist ein sehr schwankendes; je dichter die faserige Grundsubstanz sich zusammenschließt, desto spärlicher werden im allgemeinen die Kerne, und umgekehrt, in lockerem Fasergefüge treten meist auch die Kerne in gehäuftem Maße auf. Man findet in solchen Partien vielfach gewaltige Kerngruppen (ohne Zellleib), die oft in Form einer Maulbeere dicht zusammenliegen und ohne jede Beziehung zu Fasern bleiben; es kann hier nicht entschieden werden, ob diese Elemente, wie es v. Lenhossék (8) will, als „fortsatzlose Keimzellen" zu deuten sind, welche sich nicht zu Astrocyten entwickeln, sondern auf einem embryonalen Stadium stehen bleiben. Jedenfalls wird an einzelnen Stellen infolge des Ueberwiegens solcher zelligen Elemente der Eindruck

jener weichen, zellreichen Formen des Glioms erweckt, die man auch unter den Begriff der Gliosarkome subsumiert hat, eine Bezeichnung, gegen welche LENHOSSÉK mit vielem Recht Einspruch erhebt. Um ein wirkliches Sarkom, eine bindegewebige Geschwulst, könnte es sich in unserem Falle, abgesehen von anderen Gründen, schon deswegen nicht handeln, weil selbst in den kernreichsten Bezirken, wo dichtgedrängt Kern an Kern liegt, immer noch, wenn auch spärlich, deutlich elektiv blau gefärbte Gliafasern nachweisbar sind.

An anderen Stellen werden schon bei mittelstarken Objektiven faserige Gebilde sichtbar, welche durch ihre plumpe Form, ihren starren Verlauf, durch winklige Abknickungen und eine Art Doppelkontur, sowie vor allem durch ihren blasseren, mehr violetten Farbeton von den scharf abgesetzten, als solider blauer Faden imponierenden eigentlichen Gliafasern deutlich unterscheidbar sind. Diese plumpen Fasern lassen nicht selten eine zarte Fibrillenstruktur in ihrer Grundsubstanz erkennen und sind manchmal in größerer Zahl als Radiärfasern in der Umgebung von Gefäßen vorhanden, so daß man sie, namentlich wegen ihrer typischen Anordnung, sehr wohl mit den von ANDRIEREN (9) als „extrinsic fibres“ bezeichneten Elementen identifizieren könnte. Sie verleihen einem Gewebe ein bestimmtes Gepräge, und es macht keine Schwierigkeiten, dieselben an einer Stelle im Schnitte aufzufinden. Es handelt sich stets um faserarme, relativ kernreiche, locker gewobene Bezirke, die vermöge ihrer Struktur etwas blasser gefärbt sind, als die verdichteten Fasermassen und stets um Partien aus den peripheren Teilen der Geschwulst, speciell aus den Teilen, wo das Gliom durch infiltratives Wachstum allmählich in die normale Nervensubstanz überzugehen pflegt, also um die sog. Wachstumszone der Geschwulst.

Diese Randbezirke fallen sodann noch durch ein anderes Kennzeichen auf. Ueberall dort nämlich, wo sich solche atypische dicke Fasern finden, begegnet man, neben den verschiedenen Kernformen der Neuroglia, auch wirklichen vollausgebildeten Zellen, die schon durch ihre Größe und äußere Gestaltung bei mittlerer Objektivstärke in die Augen springen und welche ich als eigentliche „Astrocyten“ anzusprechen geneigt bin. Es sind dies typische spinnenförmige Ausläufer-Zellen, mit einem meist ziemlich großen, etwas matt rötlichblau gefärbten, von der Umgebung

deutlich abgesetzten Protoplasmaleib, einem oder mehreren chromatinreichen Kernen und zahlreichen in alle Ebenen ausstrahlenden, aus dem Zellleib unmittelbar herauswachsenden Ausläufern.

Diese Ausläufer stehen in kontinuierlichem substantiellem Zusammenhang mit dem Zellleib, sie nehmen ihren Ursprung aus demselben in Form eines mehr oder weniger regelmäßig gestalteten Conus, der mit seiner breiten Basis dem Zellleib aufsitzt und, sich rasch verjüngend, in einen cylindrischen Strang übergeht. Sie besitzen nach ihrem Ursprung den gleichen matt rötlichblauen Farbenton wie das Protoplasma des Zellleibes und scheinen ohne Grenze aus demselben hervorzugehen. Die Ränder eines Fortsatzes sind dunkler tingiert als die centralen Teile, wodurch eine den Fortsatz scharf abhebende und von den Fasern unterscheidende Doppelkontur entsteht, wie sie ja auch wohl Kölliker (10) vor Augen schwebte, indem er die von Weigert gezeichneten Bogenfasern (l. c. Fig. A—D, Taf. I) als differenzierte Randleisten von Protoplasmafortsätzen zu deuten suchte. Vermöge dieser Doppelkontur gelingt es, einen Fortsatz namentlich in seinem Anfangsstück genauer zu verfolgen, und man kann durch Verstellen der Mikrometerschraube zuweilen konstatieren, wie ein Fortsatz sich entweder von unten her (unter dem mittleren Schnittniveau) in den Zellleib hineinsenkt, oder wie ein anderer, verschiedene Ausläufer über- und unterquerend, sich innerhalb des Zellrandes in der Nähe des Kernes trichterförmig aus dem Protoplasma herausstülpt. Es entstehen auf diese Weise, bei Kombination von verschiedenen Schnittebenen, Bilder, wie sie allerdings etwas schematisiert schon Max Schultze (11) von seinen Ganglienzellen entworfen hatte.

Diese Strukturähnlichkeit mit den Schultze'schen Zellbildern wird noch eklatanter, wenn man bedenkt, daß das Protoplasma der Astrocyten in meinen Präparaten ebenfalls sehr häufig eine deutliche fibrilläre Struktur aufweist, die unter Umständen einerseits von dem Ursprungsconus eines Ausläufers bis in den Zellleib hinein, andererseits bis in die Peripherie des Fortsatzes sich verfolgen läßt. Dem Nachweis der Fibrillenstruktur glaube ich deswegen eine besondere Bedeutung beimessen zu dürfen, weil durch Bethe (12) und Akathy (13) auch in der Ganglienzelle und deren Ausläufern neuerdings mit Sicherheit das Vorkommen von Fibrillen erwiesen worden ist.

Distalwärts verhalten sich die geschilderten faserigen Zellausläufer sehr verschiedenartig. Entweder ein Fortsatz verliert sich in eine solide dunkelblaue Faser, indem sich seine Substanz, unter allmählicher Differenzierung von dem Zellleib, gleichmäßig dunkler färbt und dadurch einen einfachen blauen Faden darstellt, oder aber der Ausläufer verzweigt sich in mehrere feine, untereinander nicht anastomosierende Gliafasern, oder schließlich er strebt als breites Band von zarter Fibrillenstreifung von dem Zellkörper nach einem Gefäße hin, zersplittert sich dort nach Art eines ausgefranzten Streifens in feinste Fäserchen, und geht dadurch in der perivaskulären Gliascheide auf. Zuweilen auch erscheint ein Fortsatz nach kurzem Verlauf jäh unterbrochen und wie abgerissen, indem er unter scharfer Umbiegung aus dem Schnittniveau austritt und damit unsichtbar wird.

Solcher Zellgebilde, wie die geschilderten, findet man zuweilen mehrere bei einander liegend in einem Gesichtsfeld. Sie sind von außergewöhnlicher Größe und Vielgestaltigkeit und treten vermöge ihrer vielfach phantastischen Formen im mikroskopischen Bilde scharf hervor. Die Zellform entspricht jedoch nicht immer einem ausgebildeten Astrocyten, es wird vielmehr infolge ungünstiger Schnittführung häufig nur ein peripherer Teil der Zelle und des Kernes oder gar nur ein einzelner Ausläufer in seinem Ansatzstück getroffen und man erhält dann Zellbilder, die nur einen einzigen oder zwei in entgegengesetzter Richtung abzweigende oder gabelig divergierende Fortsätze besitzen, wodurch unipolare, bipolare Astrocyten und jene Formen, die von RETZIUS (14) als „Fußstrahler" und „Schwanzstrahler" bezeichnet worden sind, vorgetäuscht werden. Durch die Ungunst der Schnittführung wäre es auch zu erklären, daß zuweilen keine vollentwickelte Zelle in einem Gesichtsfeld sich findet, während die durch ihr ganzes Verhalten wohl charakterisierten Fortsätze, häufig sogar in strahliger Anordnung um ein ideales Centrum in großer Zahl vorhanden sind, wenn man nicht lieber der Ansicht zuneigt, daß in solchen Fällen eine acute Auflösung der Zelle unter Abstoßung und Differenzierung sämtlicher Fortsätze zu Fasern, also eine „Fibrillation" stattgefunden habe. Schließlich könnte auch der gleiche technische Zufall dafür verantwortlich gemacht werden, daß zuweilen die Umgrenzung eines Zellkörpers scheinbar nur durch die scharf konturierten Randleisten benachbarter Protoplasmaausläufer gebildet wird. Immerhin scheint das Vorhandensein von Protoplasmafortsätzen in einem Schnitte, namentlich wenn an ihnen eine Fibrillenzeichnung zu erkennen ist,

mit Sicherheit auch den Schluß auf das Vorkommen von Spinnenzellen oder wahren Astrocyten zuzulassen und wo solche plumpe, doppelkonturierte, streifige Fasern sich finden, dürfte es unschwer gelingen, auch typische spinnenförmige Zellen aufzufinden.

Wenn ich zum Schlusse das Ergebnis meiner Untersuchung zusammenfasse, so möchte ich namentlich auf die prinzipielle Bedeutung, welche dem geschilderten histologischen Befunde beizumessen ist, hinweisen. Dieselbe ist meines Erachtens eine dreifache: eine morphologische, eine histogenetische und eine histotechnische.

1) In morphologischer Beziehung ist durch den mittelst der Weigert'schen Neurogliafärbung am Gliom gelungenen Nachweis von Astrocyten der thatsächliche Beweis erbracht, daß in gliösem Gewebe, wenigstens unter bestimmten pathologischen Verhältnissen, jene spinnenförmigen Zellformen vorhanden sind, welche Weigert für die normale Stützsubstanz des erwachsenen menschlichen Individuums in Abrede stellt.

2) Histogenetisch sind diese sog. Spinnenzellen oder Astrocyten höchstwahrscheinlich als Bildungszellen der Neuroglia, im speciellen der Neurogliafasern aufzufassen. Sie sind embryonale Gebilde und kommen, soweit sich aus einem einzigen Falle überhaupt Schlüsse ziehen lassen, nur dort vor, wo die Neuroglia primär in Proliferation begriffen ist und eine Vermehrung sowohl der Fasern als der zelligen Elemente vollzieht. Aus ihnen entwickeln sich durch allmähliche Differenzierung der Fortsätze die freien Gliafasern; sie verschwinden, sobald der Prozeß der Fibrillation beendet, d. h. sobald die Neuroglia „fertig" ist, wie in den centralen Teilen eines Glioms oder in den Endstadien einer Sklerosierung.

3) In färbetechnischer Hinsicht schließlich glaube ich aus meinen Präparaten den Schluß ziehen zu dürfen, daß das von Weigert für die Gliafärbung angegebene Verfahren nicht nur freie Kerne und freie Fasern färbt, sondern daß es geeignet erscheint, wo überhaupt Astrocyten vorhanden sind, gerade diese spinnenförmigen, strahligen Zellen mit außerordentlicher Vollkommenheit tinktoriell zur Darstellung zu bringen. Gerade auf diesen Punkt darf wohl der Hauptnachdruck gelegt werden, denn die Konsequenzen, die sich daraus für die morphologische Struktur der normalen Neuroglia ergeben, sind von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Wenn Weigert behauptet, daß ihm weder an gesundem noch krankem Nervenmaterial jemals der Nachweis von Ausläuferzellen mit jener Färbemethode gelungen ist, und wenn sich andererseits am Gliom mit

derselben Methode solche Zellen nebst deren Fortsätzen in großer Zahl und typischer Gestaltung färben lassen, so können wir daraus nur folgern, daß eben in den von Weigert untersuchten Geweben Astrocyten überhaupt nicht oder nur so vereinzelt vorhanden waren, daß sie der Beobachtung entgingen. Ich sehe somit in den geschilderten histologischen Befunden eine Hauptstütze für die von Weigert begründete neue Lehre von der normalen menschlichen Neuroglia.

Litteratur.

1) O. Deiters, Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark, 1865, S. 44.
2) Golgi, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripheren Nervensystems, Jena 1894, S. 25 ff.
3) Weigert, Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Neuroglia. Arbeiten aus der Senckenberg'schen naturf. Gesellsch., Nov. 1895.
4) Ranvier, De la nevroglie. Arch. de physiologie norm. et patholog., 1883.
5) Weigert, Bemerkungen über das Neurogliagerüst des menschlichen Centralnervensystems. Anatom. Anzeiger, 1890, No. 19.
6) Weigert, Zur pathologischen Histologie des Neurogliafasergerüstes. Centralblatt für allg. Pathologie u. path. Anat., Bd. I, 1890, No. 23.
7) F. W. Eurich, Studies on the Neuroglia. I. Annual Meeting of the British Medical Assoc. Carlisle, 1896. II. Brain, IV, 1897, p. 468–487
8) v. Lenhossék, Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen, 1895, S. 245.
9) Andrieren, The neuroglia elements in the human brain, ferner: On a system af fibre cells surrounding the blood vessels of the brain. British med. Journal, 1893.
10) Kölliker, Handbuch der Gewebelehre, II, 1896, S. 792.
11) Schultze, Allgemeines über die Strukturelemente des Nervensystems. Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben, 1871, S. 130.
12) Bethe, Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen vom Menschen und anderen Wirbeltieren. Morphol. Arbeiten, VIII, 1898.
13) Apathy, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitt. aus d. zool. Station in Neapel, XII, 1897.
14) Retzius, Die Neuroglia des Gehirns beim Menschen u. Säugetiere. Biolog. Untersuchungen, N. F., VI u. VII.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1895

Ueber die Struktur des Chiasma nervorum opticorum bei Amphibien.

Von

Franz Fritz,

Assistenten des zoolog. vergl.-anat. Instituts beider Hochschulen in Zürich.

Hierzu Tafel VI—XI.

Wenn wir das Chiasma nervorum opticorum der Amphibien einem erneuten Studium unterziehen, so geschieht dies wesentlich aus folgenden Gründen:

Erstens, weil wir uns an Hand der einschlägigen Litteratur überzeugen konnten, daß über dasselbe nur kurze, sich vielfach widersprechende Angaben vorhanden sind, die zu einem großen Teil Zeiten entstammen, da die Mikrotechnik, an welche gerade die Bearbeitung dieses Themas große Anforderungen stellt, noch nicht den Grad der Ausbildung, wie heute, erreicht hatte.

Ferner, weil die in Frage kommenden Untersuchungen nur an wenigen, und zwar, wie wir bald sehen werden, immer an denselben Anuren-Species durchgeführt wurden, während das Chiasma der Urodelen beinahe ganz unberücksichtigt blieb.

Es wird demnach unsere Aufgabe darin bestehen, an Hand eines Beobachtungsmaterials, das sich auf eine größere Anzahl von Species bezieht, eine genaue Schilderung der Strukturverhältnisse des Amphibienchiasmas zu geben, die vorhandenen Lücken auszufüllen und zur Hebung bestehender Kontroversen beizutragen.

Doch bevor wir auf die Besprechung der eigenen Untersuchungen eingehen, wollen wir, insoweit dies der heutige Stand unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet gestattet, einen kurzen Ueberblick über den Aufbau des Chiasmas sämtlicher Wirbeltierabteilungen geben.

Selbstverständlich können wir dabei nur auf eine detaillierte Besprechung der Litteratur eingehen, insofern sie das Chiasma der Amphibien betrifft.

Cyclostomen: Die Existenz eines Chiasmas, das bei diesen Tieren noch ganz in der Masse des Gehirns eingebettet liegt, wurde für die Myxiniden zuerst von W. Müller (52), für die Petromyzonten von Langerhans (43) mit Sicherheit nachgewiesen.

Bei den letzteren kreuzen sich nach Ahlborn (1) die Fasern nicht dicht nebeneinander gelagert, sondern sehr stark gelockert, um sich erst bei ihrem Austritt aus dem Chiasma enger zu einem Nerven zusammenzuschließen.

Selachier und Ganoiden: Hier scheint ebenfalls, wie bei den Cyclostomen, eine totale Kreuzung der Sehnerven stattzufinden, doch bedarf sie nach Edinger (20) noch der experimentellen Bestätigung.

Stannius (66) und Rohon (59) nehmen eine bündelweise Kreuzung an, so zwar, daß ein jeder Nerv in eine Anzahl Bündel zerfällt, die sich alternierend kreuzen.

Nicht so einfach schildert Sanders (61) die Struktur des Selachierchiasmas, nach welchem nur in der ventralen Partie eine bündelweise Kreuzung statthaben soll, während er in dem dorsalen Abschnitte eine „einfache Decussation" gesehen haben will.

Teleostier: Ueber das Chiasma dieser Tiere liegen uns zahlreiche, und zwar übereinstimmende Befunde vor (11, 27, 30, 34, 42[1]), 46, 50, 63, 77). Es hat dies seinen Grund wohl darin, daß hier die Verhältnisse, unter denen sich die meist starken Optici kreuzen, sehr einfache sind.

Es legen sich nämlich bei fast allen bis jetzt untersuchten Formen die beiden Sehnerven nur übereinander, indem bald der rechte über dem linken, bald der linke über dem rechten hinwegzieht. Offenbar variiert dies sehr stark, sogar innerhalb der nämlichen Species, wie verschiedene Autoren dargethan haben.

Etwas komplizierter sind die Verhältnisse schon bei Clupea harengus (Hering) und Engraulis (Sardelle). Hier tritt der eine Opticus durch eine Spalte des anderen durch.

Bei Abramis brama (Brassen) (63) teilt sich jeder Nerv in ein kleineres oberes und ein größeres unteres Bündel, die sich untereinander kreuzen. Es kommt hier also schon zu einer Kreuzung einzelner, wenn auch vorerst nur weniger Bündel.

Eine Aufsplitterung in noch mehr Bündel ist bis jetzt bei den Teleostiern noch nicht gefunden worden, läßt sich aber wohl vermuten.

---

1) Hat experimentell die totale Kreuzung nachgewiesen.

Dipneusten: Ueber die Struktur des Chiasmas dieser Tiere sind, zum wenigsten soweit wir aus der Litteratur ersehen konnten, nirgends Angaben zu finden, ja Beauregard (2) stellte sogar das Vorkommen eines solchen in Abrede. Es war ihm nicht möglich, trotz eines „examen très attentif“ bei Ceratodus ein solches zu finden, welche Behauptung wohl auf den Umstand zurückzuführen ist, daß hier, wie bei den Cyclostomen, Selachiern und Ganoiden, sich die Kreuzung intracerebral vollzieht.

Fulliquet (23) hat die Existenz eines Chiasmas bei Protopterus nachgewiesen, ohne jedoch etwas Genaueres über seinen Aufbau auszusagen.

Amphibien: Wenn wir hier auch einige ältere Autoren berücksichtigen, so geschieht dies lediglich der Vollständigkeit wegen.

Selbstverständlich dürfen wir ihren Angaben nicht mehr als einen historischen Wert beilegen, da diese vielfach auf Untersuchungen basieren, die mit Hilfsmitteln, deren Unzulänglichkeit längst erkannt ist, ausgeführt wurden.

Wohl als einer der ersten berichtet uns Carus (1814, 11) über das Chiasma der Amphibien: Rana und Salamandra.

Aus seiner Beschreibung, der allerdings nur eine grob-anatomische Untersuchung zu Grunde liegt, können wir entnehmen, daß sich die beiden Sehnerven, nachdem sie in innigen Kontakt miteinander getreten sind, unter stumpfem Winkel kreuzen.

J. Müller (1826, 51) gelangt, zwar mehr auf theoretischem Wege, zu einer anderen Anschauung.

Nach ihm findet bei allen denjenigen Tieren, bei welchen sich die Gesichtsfelder ganz oder teilweise decken — zu letzteren rechnet er auch die Amphibien — eine partielle Kreuzung statt, so nämlich, daß die sich „blätterförmig“ kreuzenden Opticusanteile im centralen Teile des Chiasmas, die ungekreuzten lateral gelegen sind.

Zu der gleichen Ansicht gelangen auch Wendt (1838, 73) und Hannover (1852, 34). Ersterer nimmt aber für Rana temporaria ein einfaches Uebereinanderlegen beider Nerven wie bei den Fischen an.

Biesiadecki (1860, 7) dem, nebenbei bemerkt, das Verdienst zukommt, für das Studium des Chiasmas die experimentell-anatomische Methode eingeführt zu haben, will für die Amphibien (Frosch) „des klarsten“ — totale Kreuzung gefunden haben, und zwar soll auch nach ihm die Kreuzung eine blätterförmige sein

Letztere haben wir uns wohl so vorzustellen, daß sich jeder Nerv in übereinander gelagerte Lamellen spaltet, die sich gegenseitig abwechselnd kreuzen.

Von jetzt an ist die partielle Kreuzung bei den Amphibien sozusagen aufgegeben, indem die folgenden Autoren, mit Ausnahme eines einzigen, das Vorkommen einer totalen Kreuzung bestätigen.

So spricht sich Michel (1873, 46) in seiner vergleichend-anatomischen Untersuchung über das Chiasma im gleichen Sinne aus. Er präzisiert die Angaben Biesiadecki's über das Froschchiasma dahin, daß sich die Blätter in verschiedener Breite kreuzen. „Eine hintere Kommissur", bemerkt er ausdrücklich, „ist nicht vorhanden."

Zu dem nämlichen Resultate bezüglich der Kreuzung gelangen auch Gudden (30) und Scheel (1874, 63), welch letzterer uns nun jetzt zum ersten Male eine genauere Beschreibung des Amphibienchiasmas giebt.

Da diese, wie wir bald sehen werden, wichtig für die Erkenntnis der Struktur dieses Gebildes geworden ist, lassen wir ihn am besten selbst reden.

Er hat sich zunächst Horizontalschnitte des Gehirns von Rana angefertigt und sagt darüber (S. 16): „Schnitte in dieser Richtung geben nun allerdings ganz vortreffliche Bilder, welche wohl kaum einen Zweifel an der vollkommenen Kreuzung gestatten; das überaus zierliche Geflecht jedoch, welches die feinen Nervenfasern des Frosches im Chiasma bilden, schien mir sehr wenig für die im Grunde doch ziemlich grobe blätterförmige Teilung der Sehnerven und für die Lagerung dieser Blätter ähnlich „den durchgeschobenen Fingern beider Hände" zu sprechen. Wenn sich wirklich jeder Sehnerv nur in 3—4 Blätter spaltete, wie bisher angenommen wurde, konnte ein genau horizontal gelegter Schnitt nicht ein so zierliches Netzwerk unter dem Mikroskop zeigen."

Zur Kontrolle dieses Befundes wandte nun Scheel eine von ihm zuerst geübte Schnittrichtung an, die parallel zum einen Nerven ging und den anderen mehr oder weniger senkrecht traf.

Diese Art der Schnittführung, welche Scheel auch für das Studium der Chiasmen anderer Tiere verwandte, lieferte ihm Bilder, welche seine ausgesprochene Ansicht vollauf bestätigten (S. 17).

„Jeder Nerv teilt sich zum Zwecke der Durchkreuzung mit dem anderen in zahlreiche kleine Bündelchen, indem zwischen je zwei, in dem Präparate quer durchschnittenen Nervenfaserbündeln

des einen sich hier ein Bündel des anderen Nerven von 3, dort nur von 2 Faserbreiten Durchmesser durchwindet; oft sind es sogar nur ganz isoliert verlaufende Fasern, welche die Querschnitte trennen. Der unteren Fläche des Chiasmas zu findet die Kreuzung in größeren, der oberen Fläche zu immer in kleineren Bündelchen statt."

Die Bündel zeigen im Querschnitt eine spindelförmige Gestalt.

Näheres über den Verlauf der Bündel, sowie über das allfällige Vorkommen von Kommissurensystemen im caudalen Chiasmawinkel giebt Scheel nicht an.

Wie für Rana, so will er auch für Bufo eine bündelweise Kreuzung gefunden haben.

Von jetzt an fehlen uns vergleichend-anatomische Arbeiten über das Chiasma, in welchen auch die niederen Wirbeltiere berücksichtigt sind, und wir sind jetzt genötigt, falls wir weiteren Aufschluß verlangen, unsere Zuflucht zu hirn-anatomischen Werken, die sich auf die Amphibien beziehen, zu nehmen.

Da finden wir denn zunächst in einer Abhandlung Stieda's (1875, 68) „Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl" folgende Angaben über das Chiasma, welches hier durch Calori (10) in Abrede gestellt wurde: „Das Chiasma wird durch sehr feine Nervenfasern gebildet, welche in ganz kleine Bündelchen geordnet sind. Die von jeder Seite heranziehenden Bündelchen bilden in der Mitte ein Flechtwerk, die Kreuzung der Sehnerven."

Es bestätigt demnach Stieda für den Axolotl den Kreuzungsmodus, welchen Scheel für Rana und Bufo gefunden hat.

Bellonci (1888, 4) scheint für die Amphibien ebenfalls, wie die meisten Autoren, eine totale Kreuzung im Chiasma angenommen zu haben, und zwar kreuzen sich nach ihm die einzelnen Fasern, wie wir aus seiner Beschreibung sowohl als auch aus seinen Abbildungen entnehmen können.

Nach ihrem Verlauf in der chiasmatischen Region unterscheidet er dreierlei Opticusfasern, von denen die Hauptmasse direkt aus dem Chiasma in die Tractus übergeht.

Die Fasern der zweiten Art, die „seitlich unteren kreuzen sich schon vor ihrem Abgange von dem Chiasma und breiten sich seitlich aus. Sie durchsetzen die hinter dem Chiasma gelegene Substanz und vereinigen sich nach kurzem Verlaufe mit den seitlichen Teilen des Tractus opticus".

Die „median oberen" endlich „sind oben im Chiasma gelegen und verlassen dasselbe, ehe sie sich gekreuzt haben. Sie kreuzen

sich in der eigentlichen unteren Substanz des Zwischenhirns, schlagen darauf, in Bündel gefaßt oder isoliert, eine Richtung nach oben und außen ein und vereinigen sich alle mit dem Tractus opticus". Einige von ihnen durchsetzen die Pedunculi cerebrales, welches Verhalten besonders gut von BELLONCI bei Rana und Triton konstatiert werden konnte.

Zum ersten Male vernehmen wir hier auch etwas über die hinter dem Chiasma sich kreuzenden Fasersysteme, von denen wohl das stärkste durch die „Commissura inferior" repräsentiert wird. Ihre Fasern liegen dem hinteren Chiasmawinkel und dem Tractus dicht an.

Eine weitere Faserkreuzung bilden hier nach BELLONCI die „Fibrae ansulatae", welche sich sowohl durch ihre Dicke als auch ihren welligen Verlauf von den eben genannten und den Opticusfasern unterscheiden. Sie kreuzen sich dorsal und caudal von der Commissura inferior und sollen besonders deutlich bei Triton sichtbar sein.

Ferner soll sich hier auch ein Teil der Peduncularfasern kreuzen, und endlich beschreibt BELLONCI noch ein System, dessen „Fasern ci'" sich „wahrscheinlich" in der Commissura inferior kreuzen.

Wir hätten hier also nicht weniger als vier Faserkreuzungen die, falls sich ihre Existenz als sicher erweisen sollte, von den früheren Autoren entweder ganz übersehen oder dann keiner besonderen Erwähnung gewürdigt worden sind.

In dem nämlichen Jahre, in welchem BELLONCI's Arbeit erschien, publizierte KÖPPEN (41) eine Abhandlung über die „Anatomie des Froschgehirns", in welcher er sich in Beziehung auf den Kreuzungsmodus im Chiasma ganz der Ansicht genannten Autors anschließt, indem er betont: „In der Kreuzung sehen wir jetzt Fasern einzeln sich mit einer Faser der anderen Seite schneiden. Wir haben es hier nicht mit einer bündelweisen Kreuzung der Fasern zu thun, wie bei den Fischen beobachtet wurde."

Offenbar waren KÖPPEN die Untersuchungen der älteren Autoren, namentlich diejenige SCHEEL's über das Chiasma des Frosches, unbekannt geblieben, sonst würde er nicht auf die Fische zurückgegriffen, sondern die Ansichten jener einer Besprechung unterzogen haben.

Er unterscheidet hinter dem Chiasma nur zwei Kommissurensysteme, einmal die „Commissura transversa Halleri", dann ein

solches, welches von Opticusfasern selbst gebildet, die beiden Tractus miteinander verbindet.

Dagegen besteht nach ihm möglicherweise eine Commissur im vorderen Chiasmawinkel, die, wie aus einer seiner Abbildungen (Taf. III, Fig. 34) zu ersehen ist, aus wenigen Fasern bestehen würde.

Wir hätten es dann hier mit jener, die beiden Retinae verbindenden „Commissura arcuata anterior" zu thun, die, wie wir bald sehen werden, HANNOVER (34) bei höheren Wirbeltieren zuerst beobachtet haben will.

Wieder zur älteren Ansicht, wie sie von J. MÜLLER, HANNOVER und WENDT bezüglich der Kreuzung aufgestellt wurde, gelangt HASLAM (1889, 35), der für den Frosch eine partielle Kreuzung annimmt: .... „where part of the fibres pass over to the opposite side (according to MICHEL all the fibres cross)".

Wie HASLAM zu dieser Anschauung gekommen ist, mit der er unter sämtlichen neueren Autoren vereinzelt dasteht, sagt er ebensowenig, wie er sonst irgend etwas Weiteres über die Art der Kreuzung, ob bündel- oder faserweise etc. angiebt.

Von neuem wird die totale Kreuzung von EDINGER (1892, 20) und WLASSAK (1893, 78), welch letzterer offenbar auf Grund seiner Degenerationsversuche zu diesem Resultate gelangt ist, für Rana bestätigt, und zwar müssen wir, nach ihrer Beschreibung wenigstens, annehmen, daß sie die einzelnen Fasern sich kreuzen lassen.

Während nun EDINGER über den Verlauf der Fasern im Chiasma keinerlei Angaben macht, erfahren wir von WLASSAK einiges über den Aufbau desselben.

Nach ihm zerfällt nämlich der ganze Chiasmakomplex in eine dorsale und eine ventrale Abteilung, welche durch eine „förmliche Neurogliaplatte" getrennt sind.

Dorsal von dieser Platte kreuzen sich die Fasern des „Achsenbündels" (so genannt nach ihrem Auftreten um den Ventrikelraum des Augenblasenstieles).

WLASSAK sagt über ihren Verlauf: „Die Kreuzung findet in der Weise statt, daß die ventralsten „Fasern" sich zuerst kreuzen; je näher man dem Mittelhirn kommt, desto mehr rückt die Kreuzung an den Ventrikel des Zwischenhirns heran. Nach der Kreuzung bilden diese Fasern einzelne, dünne Bündel, die durch Gewebe, das frei von Markfasern ist, getrennt sind."

Im ventralen Abschnitt kreuzen sich die Fasern des „Randbündels" (sie legen sich peripher im Augenblasenstiel an) und

des wegen seiner Lage im Chiasma so genannten „basalen Opticusbündels“.

Diese letzteren kreuzen sich erst, nachdem diejenigen des Achsen- und Randbündels zum größten Teil schon eine Kreuzung eingegangen haben. Ueber den Verlauf jener giebt Wlassak nichts Näheres an.

Was nun die caudal vom Chiasma gelegenen Commissurensysteme anbetrifft, so haben auch Edinger (20) und Wlassak, wie Köppen zwei solche, und zwar ersterer bei allen von ihm untersuchten Amphibien (Rana, Bufo, Siredon, Triton, Salamandra) beobachten können.

Edinger bezeichnet die ventral gelegene Faserkreuzung als Decussatio postoptica, die mehr dorsal gelegene als Decussatio transversa.

Wlassak dagegen unterscheidet eine Commissura inferior, im Sinne Belloncı's (4), und ein sog. opticoides Bündel. Dieses identifiziert er mit der eben genannten Decussatio transversa Edinger's und möchte es allenfalls den Fibrae ansulatae Belloncı's gleichsetzen.

Wir werden von diesen Verhältnissen noch am Ende unserer Einleitung zu sprechen haben.

Aehnlich wie Wlassak drückt sich Gaupp (1897, 25, S. 87—88) über den Bau des Froschchiasmas aus. Geben wir seine Beschreibung wörtlich wieder: „Das Chiasma selbst ist eine totale Kreuzung der Opticusfasern. Es nimmt fast die ganze Höhe des vorderen Teiles der Regio chiasmatica ein. Die Fasern des Nervus opticus gruppieren sich, nachdem der Nerv an das Zwischenhirn herangetreten ist, in zwei Massen.

Der größere Anteil tritt in einem dicken Bündel dorsalwärts in die Substanz des Zwischenhirnes ein und bildet den dorsalen Teil des Chiasmas, der bis dicht an das schmale Grau am Ventrikelboden emporreicht. Die Kreuzung erfolgt in ihm so, daß die Bündel beider Seiten gleichzeitig caudalwärts ziehen, und ihre ventralen Fasern zuerst (am weitesten vorn) auf die andere Seite treten, die am meisten dorsal gelegenen zuletzt. Diese dorsalen sind also in abnehmender Stärke ventral vom Ventrikel nach hinten zu verfolgen (Fig. 24). Der oberflächlichere Anteil der Opticusfasern nimmt die ventrale Hälfte des Chiasmas ein. Dorsale und ventrale Hälften des Chiasmas erscheinen gewöhnlich eine Strecke weit innerhalb des Chiasmas durch eine Spalte getrennt (Fig. 24).

Die in der dorsalen Hälfte des Chiasmas gelegenen Fasern weichen gleich nach der Kreuzung auf ihrem horizontal nach außen durch die Zwischenhirnsubstanz gehenden Verlaufe eine Strecke weit in dünnen Bündeln auseinander und formieren so Maschen, durch die die Fasern des medialen Vorderhirnbündels hindurchtreten.“

Nach dem eben Angeführten läßt offenbar auch GAUPP die „Fasern“ sich kreuzen, über deren Verlauf im ventralen Abschnitt des Chiasmas auch er nichts Näheres angiebt.

In Uebereinstimmung mit EDINGER (21), der jetzt neben den oben genannten zwei Faserkreuzungen noch eine dritte im caudalen Chiasmawinkel unterscheidet, spricht GAUPP (25) von einer ventral gelegenen Decussatio postoptica, von einer mittleren Commissura transversa und von einer am meisten dorsal gelegenen Decussatio suprainfundibularis, deren dicke Fasern sich am weitesten caudal kreuzen.

Reptilien: Ueber das Chiasma dieser Tiere stehen uns womöglich noch weniger Angaben zu Gebote, als über das Chiasma der Amphibien.

Nach den Darstellungen der verschiedenen Autoren müssen wir für die Reptilien eine totale Kreuzung annehmen. Immerhin fehlt bis heute jegliche experimentelle Bestätigung, wie denn überhaupt auch das Reptilienchiasma einer erneuten, detaillierten Untersuchung bedarf.

Nach SCHEEL (63) und WIEDERSHEIM (77) kreuzen sich die Fasern zu Bündeln gefaßt, entgegen den älteren Autoren, die auch hier wie für die Amphibien eine blätterförmige Kreuzung konstatiert haben wollen.

Nach WIEDERSHEIM findet die Durchkreuzung in der Weise statt, daß sich z. B. bei Lacerta agilis jeder Nerv in zwei Bündel spaltet, von denen ein Bündel des einen zwischen den beiden des anderen Nerven durchgeht. Beim Agamen teilt sich jeder Nerv in drei Bündel, die sich gegenseitig durchflechten.

SCHEEL fand für Emys europaea ganz ähnliche Verhältnisse wie für die von ihm untersuchten Amphibien, wonach sich also jeder Nerv in unverhältnismäßig viel mehr Bündel aufsplittern würde, als wir dies bei den eben genannten Tieren gesehen haben.

Vögel: Sämtliche neueren Autoren, mit Ausnahme MUNK's (53), der auf Grund experimenteller Untersuchungen für die Taube

eine partielle Kreuzung beansprucht, sprechen sich für eine totale Kreuzung beider Sehnerven bei den Vögeln aus[1]).

Sogar jene, welche, wie z. B. GUDDEN, den Schlüssel für die Erklärung der totalen oder partiellen Identität der beiden Netzhäute im Faserverlauf des Chiasmas suchen zu müssen glauben, werden auf Grund unzweideutiger pathologisch-anatomischer Untersuchungen gezwungen, für die Eule, deren Augenachsen ähnlich wie beim Menschen gerichtet sind, wo es also wohl zu einer Deckung beider Gesichtsfelder kommt, eine totale Kreuzung zu acceptieren.

Die Kreuzung vollzieht sich hier so, daß sich die „Faserplatten“ in die ein jeder Nerv zerfällt, abwechslungsweise kreuzen, so daß wir hier wohl jetzt mit Recht das Bild „der durcheinander geschobenen Finger beider Hände“ zur Veranschaulichung benutzen können.

Die Zahl der Blätter scheint starken Schwankungen unterworfen zu sein, sowohl nach Gattungen als nach Arten.

So fand SCHEEL z. B. für die Ente 4—5, für die Gabelweihe 11—12, für die Dohle 17—18 sich kreuzende Faserlamellen.

Bei Strix noctua beträgt nach MICHEL die Zahl der Blätter 5, während bei Strix ulula nach SINGER und MÜNZER „die Durchflechtung mittelst nur zweier dicker Blätter“ erfolgt.

Säugetiere: Trotz der zahlreichen und ausgedehnten Specialuntersuchungen ist es bis heute noch keineswegs zu einer einheitlichen Anschauung in Beziehung auf die Kreuzungsverhältnisse im Chiasma dieser Tiere gekommen.

Während nämlich die einen[2]), an ihrer Spitze MICHEL (46, 48) — auch KÖLLIKER (40) scheint mehr zu dieser Ansicht zu neigen — standhaft für eine totale Kreuzung, gerade auch bei den Säugetieren eintreten, wollen die anderen[3]), die Anhänger

---

1) BIESIADECKI (7): Huhn, Truthahn, Taube (durch exp. Untersuchung), Krähe.
SCHEEL (63): Taube, Huhn, Ente, Dohle, Gabelweihe.
MICHEL (46): Huhn, Taube, Mäusebussard.
GUDDEN (30): Taube, Eule.
SINGER und MÜNZER (65): Taube, Eule.
KÖLLIKER (40): Huhn.

2) BIESIADECKI (7), SCHEEL (63), MANDELSTAMM (45) (Kaninchen, Mensch).

3) BERNHEIMER (6) (Mensch); DELBRÜCK (16) (Mensch); DÉJERINE (15) (Mensch); SCHLAGENHAUFER (64) (Mensch); GRÜTZNER (29) (Mensch); VITZOU (72) (Hund); SINGER und MÜNZER (65) in Ueber-

Gudden's, mit ebenderselben Sicherheit, und ebenfalls gestützt auf experimentelle, resp. pathologisch-anatomische Studien, für einen Teil der Säuger wenigstens, eine partielle Kreuzung gefunden haben.

In der That scheinen dann auch die Resultate einiger Untersuchungen, wir möchten u. a. diejenigen von Gudden (30, 31, 32, 33), Ganser (24), Singer und Münzer (65), Darkschewitz (14) nennen, unzweideutig für das Vorkommen einer partiellen Kreuzung zu sprechen.

Die ungekreuzten Fasermassen sollen nach den einen, zu einem Bündel vereinigt, verlaufen, nach anderen Autoren sind sie mit den sich kreuzenden im Tractus sowohl als im Nerven vermengt, wie dies von Singer und Münzer für das Chiasma des Kaninchens und Hundes nachgewiesen wurde; und zwar soll die Zahl der ungekreuzten Fasern immer bedeutend geringer sein als die der gekreuzten.

Michel führt nun gerade diesen letzteren Befund, wie Kölliker (40) betont, wohl mit Recht gegen diejenigen ins Feld, welche sich die Deckung der Gesichtsfelder und die Entstehung der gleichseitigen Hemianopsie beim Menschen aus der partiellen Kreuzung im Chiasma zu erklären suchen. Denn wenn diese Ansicht richtig wäre, müßten wohl gekreuztes und ungekreuztes Bündel, welche ja die gleichseitigen Retinahälften beider Augen versorgen sollen, von gleicher Stärke sein.

Die Kreuzung vollzieht sich bei den Säugern in der Weise, daß die Bündel, zu welchen sich die Fasern zusammenschließen, ein Flechtwerk bilden, wobei es sich herausgestellt hat, daß dieses um so feiner befunden wird, je höher der betreffende Säuger im System steht. Beim Menschen kreuzen sich schließlich die einzelnen Fasern untereinander.

Kehren wir nun wieder zum Chiasma der Amphibien zurück

---

einstimmung mit Gudden (Hund, Katze, Kaninchen); Hannover (34) (sämtliche Säuger, Commissura arcuata anterior); Dexler (17) (Pferd); Darkschewitz (14) (Mensch); Ganser (24) (Katze); Hebold (36) (Mensch); Stilling (69) (Mensch, Hund, Pavian; nach Stilling kommt auch eine C. arcuata anterior Hannover vor); Cramer (13) (Mensch); Hosch (38) (Mensch); v. Monakow (50) (Mensch, Katze); Bechterew (3) (Hund); Hellendall (37) (Mensch).

und prüfen wir an Hand unserer Litteraturangaben, inwiefern dasselbe einer erneuten Untersuchung benötigt.

Was den Kardinalpunkt, die Frage nach der totalen oder partiellen Kreuzung anbetrifft, so dürfen wir wohl nach den übereinstimmenden Resultaten der meisten, namentlich aber der neueren Forscher für die Amphibien eine totale Kreuzung annehmen.

Immerhin erachten wir es nicht für überflüssig, dieser Frage auch unsererseits noch einmal etwelche Aufmerksamkeit zu schenken, denn wir müssen berücksichtigen:

1) daß, wie zu Anfang schon angedeutet, die betreffenden Untersuchungen sich meist auf die gleichen Species: Rana esculcuta und Rana temporaria, beziehen;

2) daß ferner einerseits die älteren Autoren sich meist damit begnügten, die totale Kreuzung zu konstatieren, ohne anzugeben, welche Bilder sie zu einer solchen Annahme veranlaßten; andererseits wiederum die Resultate unserer Forscher Arbeiten entstammen, die zum Zwecke allgemeiner hirnanatomischer Studien angestellt wurden, bei welchen wohl kaum dem Chiasma jene specielle Aufmerksamkeit geschenkt wurde, wie sie die Lösung besonders dieser Frage erheischt;

3) daß die experimentelle Methode, welche uns wohl den besten Einblick in die Kreuzungsverhältnisse der Sehnerven zu geben vermag, bis jetzt erst einmal mit Erfolg bei den Amphibien, und zwar von Wlassak (78) angewendet wurde.

Weniger einig sind die Forscher in Beziehung auf die Frage, welche sich mit der Art und Weise der Kreuzung befaßt.

Wir finden hier hauptsächlich zwei Ansichten vertreten. Die eine, zuerst von Carus ausgesprochene und bis zum Erscheinen von Scheel's Arbeit allein giltige, geht dahin, daß im Chiasma der Amphibien eine „blätterförmige Kreuzung" stattfinde.

In gerade entgegengesetztem Sinne drücken sich Bellonci, Köppen und nach ihnen sämtliche Autoren bis auf den heutigen Tag aus, indem sie stets von einer „Kreuzung der Fasern" reden.

Gleichsam im Centrum zwischen beiden Parteien stehend, haben Scheel, welcher gerade diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit schenkte, und Stieda, als die beiden einzigen, eine bündelweise Kreuzung konstatiert.

Eine Nachuntersuchung in dieser Hinsicht erweist sich somit als ein dringendes Postulat.

Sehr spärlich sind auch unsere Kenntnisse über den Verlauf der Fasern resp. Bündel im Chiasma bemessen.

Diejenigen Autoren, welche uns über den Faserverlauf im Chiasma des Frosches wenigstens etwas Näheres aussagen, sind Wlassak und Gaupp (s. S. 197 u. 198); aber auch diese geben uns nur eine Schilderung des Verlaufes der dorsalen Fasermassen, während wir über denjenigen in der ventralen Chiasmapartie nichts vernehmen.

Etwelches Bild über den Verlauf der Opticusfasern im Chiasma könnten wir uns auch noch aus der Beschreibung Belloncis (s. S. 195—196) machen, wenn wir eben als Chiasma den ganzen Komplex, innerhalb welches sich die Opticusfasern kreuzen, betrachten und nicht, wie Belloncí dies gethan hat, nur diejenigen Fasermassen dazu rechnen, welche auf möglichst direktem Wege vom Nerven, nachdem sie sich gekreuzt, in den Tractus übergehen.

Einen wesentlichen Punkt unserer Untersuchung wird also auch die Eruierung des Verlaufes der Opticusfasermassen im Chiasma, speciell auch in demjenigen der Urodelen, bilden.

Ferner müssen wir noch einen, wie wir sehen werden, nicht unwesentlichen Bestandteil des Chiasmas berücksichtigen, die Neuroglia, deren Vorkommen im Chiasma höherer Wirbeltiere von Kallius (39), Michel (47, 49), dann namentlich Greef (28) und de Bono (9) beschrieben worden ist, über deren Existenz und Anordnung im Amphibienchiasma wir aber noch gar nichts Näheres wissen.

Und endlich werden wir uns auch noch, insofern dies bei den von uns angewandten Methoden und Schnittdicken möglich ist, mit den in der Nähe des Chiasmas gelegenen Kommissurensystemen und Faserkreuzungen zu befassen haben.

Wie schwierig es ist, über die hier vorliegenden Verhältnisse ins Klare zu kommen, dafür sprechen wohl die zahlreichen und, wie wir aus der untenstehenden Zusammenstellung ersehen können, meist verschieden gedeuteten Befunde.

Immerhin scheinen nach Edinger (21) und nach Gaupp (25) im caudalen Chiasmawinkel drei typische Fasersysteme vorzukommen, die wir auch bei den Vertretern anderer Vertebratenklassen wiederfinden können, über deren Anfang- und Endstation zur Zeit noch ziemliches Dunkel besteht, das einzig und allein durch eine exakte experimentelle Prüfung gehoben werden kann.

Belloncı (4):		1) Kreuzg. der Peduncularfasern. Ursp.: Pars peduncularis cerebri; zum größten Teil, Nucleus peduncularis. Ende: unbekannte Stelle des Vorderhirns.	2) C. inferior. Entstammen größtenteils dem Corp. posterius, auch dem C. genicul. int.	3) Kreuzg. d. Fibrae ansulatae. Urspr.: Seiten des dritten Ventrikels. Ende: Corp. genicul. internum u. Nucleus peduncularis.	4) Kreuzg. d. Fasern ci′.
Köppen (41):	1) Kreuzg. d. ventr. Kommissur des Chiasmas. Entstammt den beiden Tract. optic.	2) Commissura transversa Halleri.			
Edinger (20):		1) Decussatio postoptica. Urspr. u. Ende unbekannt.	2) Dec. transversa[1]). Entstammen dem Mittelhirndach.		
Wlassak (78):			1) C. inf. Gudden. Entstammen der Format. follicularis.	2) Opticoides Bündel. Urspr.: graue Substanz des Zwischenhirns. Ende: Mittelhirndach.	
Edinger (21): Gaupp (25):		1) Dec. postchiasmat. Urspr.: Gangl. ectomamillare. Ende: unbekannt.	2) Dec. transversa. Entstammen dem caudalsten Absch. d. Lob. opt., sowie dem Gangl. isthmi u. Corp. quadrig. poster. (Gaupp).	3) Dec. suprainfundibularis. Urspr.: centrales Höhlengrau des Zwischenhirns. Ende: unbekannt.	

1) Nach Wlassak (78) läßt sich die Decussatio transversa nicht mit der C. inferior Belloncı's vergleichen, wie dies Edinger gethan hat, sondern mit dessen Fibrae ansulatae. Es wäre nach Wlassak die Decussat. transversa Edgr. also unter diese Rubrik zu versetzen, wodurch sie auch über Wlassak's opticoides Bündel zu stehen käme, welches Fasersystem er mit der D. transversa Edgr. identifiziert (l. c. S. 17).

Die Anordnung der Tabelle ist folgende: Links stehen die Namen der Autoren, in gleicher Höhe, von links nach rechts, die von ihnen im caudalen Chiasmawinkel gefundenen Fasersysteme, wie sie sich in ventro-dorsaler Richtung folgen. Unter den Bezeichnungen derselben sind jeweilen Ursprung und Ende, insofern diese von den Forschern eruiert werden konnten, angegeben. Senkrecht untereinander stehen diejenigen Fasersysteme, welche jeweilen für identisch erklärt wurden.

Untersuchungsmaterial und Technik.

Für unsere Untersuchungen wurden verwendet, aus der Ordnung der Urodelen:

1) Triton cristatus LAUR.
2) Salamandra maculosa LAUR.
3) Amblystoma mexicanum COPE

Aus der Ordnung der Anuren:

1) Rana esculenta L.
2) Rana muta LAUR.
3) Rana arvalis NILSSON
4) Rana mugiens MERR.
5) Bufo vulgaris LAUR.

Präparation: Bei den Urodelen, wo sich das kleine Gehirn in frischem Zustande nicht leicht ohne Verletzungen aus der Schädelkapsel heben läßt, wurde so vorgegangen, daß wir jeweilen zuerst an dem abgetrennten Kopfe das Schädeldach entfernten, um dann die Fixierungs- resp. Härtungsflüssigkeit einwirken zu lassen. Nach erfolgter Härtung wurde dann das Gehirn sorgfältig aus dem Schädel herausgelöst, wobei wir besonderen Wert darauf legten, die beiden Sehnerven möglichst nahe am Foramen opticum zu durchtrennen, um sie auf eine größere Strecke zu erhalten.

Die voluminöseren Anurengehirne wurden in frischem Zustande der Schädelkapsel entnommen, so zwar, daß wir nach Abheben des Schädeldaches die Medulla oblongata an ihrem caudalen Ende durchschnitten, dieses mit der Pincette erfaßten und jetzt, die Gehirnnerven in caudo-nasaler Richtung durchtrennend, das Gehirn allmählich heraushoben.

Fixation und Färbung: Es wäre das Nächstliegende gewesen, uns zur Herstellung der Präparate der Weigert'schen Markscheidenfärbung zu bedienen. Doch in Anbetracht des Umstandes, daß wir zwecks Herstellung sehr feiner Schnitte und lückenloser Serien unsere Objekte in Paraffin einbetten mußten, glaubten wir uns nach anderen geeigneten Methoden umsehen zu müssen.

Wlassak (78) hat allerdings mit jener Methode (Kupferacetat-Hämatoxylin-Boraxferridcyankalium) schöne Schnittpräparate von in Paraffin eingebetteten Froschgehirnen erhalten, allein, so zuverlässig ihre Anwendung auf lose Celloidinschnitte ist, so launisch scheint sie, nach unseren Erfahrungen wenigstens, bei ihrer Anwendung für aufgeklebte Paraffinschnitte zu sein.

Als einfache und zuverlässige Methode, die ein rasches Arbeiten gestattet, erwies sich folgende:

Fixieren und Härten der Gehirne in 95-proz. Alkohol während ca. 24 Stunden. Einbettung in Paraffin, Schneiden und Aufkleben vermittelst warmen Wassers. Trocknen lassen. Lösen des Paraffins und successives Ueberführen in Böhmer'sches Hämatoxylin (mäßig verdünnt). Nach intensiver Färbung werden die Präparate dann mit Leitungswasser ausgewaschen. Einschluß in Kanadabalsam.

Es färben sich so die Nervenfasern, ebenso die Kerne und die groben Fasern der Neuroglia.

Ebenfalls sehr schöne Bilder erhielten wir nach Fixation mit Zenker'scher Flüssigkeit — von Schaper (62) neuerdings für das Centralnervensystem empfohlen — und darauf folgender Färbung mit Mallory'schem Hämatoxylin (44).

Ganz brauchbare Bilder bekamen wir auch durch Behandlung nach der Apáthy'schen Methode (Sublimat-Alkohol-Goldchlorid-Ameisensäure), sowie durch Färbung mit ammoniakalischem Karmin, nach vorhergehender Fixation in Müller'scher Flüssigkeit.

Zur Herstellung der Degenerationsbilder bedienten wir uns der Marchi'schen Methode (Lee und Mayer, Grundzüge d. mikroskop. Technik, S. 339).

Die feineren Formverhältnisse der gliösen Elemente versuchten wir vermittelst der doppelten Imprägnation nach Ramón y Cajal (57) (s. Ramón y Cajal, La rétine des vertébrés, La Cellule, 1893, p. 129) zur Darstellung zu bringen, wie sie von Greef für das Studium der Neuroglia im Chiasma und den Sehnerven höherer Vertebraten mit Erfolg angewandt wurde. Trotz längeren Probierens wollte uns dies nicht gelingen, was offenbar mit der Inkonstanz dieser Methode zusammenhängt, welche sowohl von Cajal als auch von Greeff zugegeben wird.

Von großer Wichtigkeit für das Studium des Chiasmas sind nun außer guten Färbungen einmal die Anwendung verschiedener Schnittrichtungen, und zweitens die Auswahl der geeigneten Schnittdicken.

Was erstere anbetrifft, so wurden Serien in horizontaler, frontaler, sagittaler und in der von SCHEEL (63) [s. Einleitung S. 4] angegebenen Richtung geschnitten, und zwar jeweilen einige Serien.

Als geeignete Schnittdicken, die uns namentlich auch an Horizontalschnitten einen unzweideutigen Einblick in die Struktur des Chiasmas verschafften, erwiesen sich für das Anurenchiasma eine solche von 6 μ, für das Urodelenchiasma eine von 4 μ als die besten.

Für die Serien in den anderen Richtungen behielten wir für die Anuren diese Dicke bei, während wir für die Urodelen eine solche von 5 μ wählten.

Urodelen.

Das Chiasma der Urodelen liegt vollständig zwischen der Pars basilaris der Lamina terminalis, welche durch den Recessus opticus etwas vorgewölbt ist und dem Lobus infundibularis eingebettet, so daß wir zunächst nichts von ihm erblicken können, und die beiden dünnen Optici ohne weiteres vom Gehirn abzugehen scheinen.

Durch dieses Verhalten, welches wohl früher hier und da zu der irrtümlichen Annahme führte, es fehle diesen Tieren ein Chiasma (s. S. 195), nähern sie sich sehr demjenigen anderer niederer Vertebraten, z. B. dem der Dipneusten.

Orientieren wir uns dagegen mit Hilfe einer stärkeren Lupe, dann können wir zwischen den genannten Hirnteilen einen sehr schmalen und kurzen, in frontaler Richtung ziehenden weißen Streifen, der sich jederseits in die beiden Sehnerven fortsetzt, beobachten. Wir haben hier offenbar den ventralsten Teil des Chiasmas vor uns.

Mikroskopische Untersuchung.

Zur Schilderung der Verhältnisse, wie sie uns eine mikroskopische Betrachtung des Chiasmas der Urodelen zeigt, benutzen wir Schnittserien, welche durch das Gehirn von Triton cristatus

Laur. angelegt wurden, weil uns von dieser Species eine größere Anzahl von Objekten und somit ein reichlicheres Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.

Typische Bilder, welche wir bei Durchmusterung einer Horizontalschnittserie (II) beobachten können, zeigen uns nun Folgendes.

Der erste Schnitt, welcher dem ventralsten Teil des Chiasmas entnommen ist, ruft zuerst, mit schwacher Vergrößerung betrachtet, den Eindruck hervor, als würden hier feine, unter sich anastomosierende Bündelchen nebeneinander von einer Seite zur anderen verlaufen.

Bei starker Vergrößerung jedoch und bei genauerer Beobachtung zeigt es sich dann aber, daß wir es hier allerdings mit einer aus feinen Bündelchen bestehenden Masse zu thun haben, daß aber diejenigen Stellen, die uns Anastomosen vortäuschen, nichts anderes sind als jene Punkte, wo sich die feinen, oft nur aus wenigen Fasern bestehenden Bündelchen unter sehr stumpfem Winkel kreuzen, um der entgegengesetzten Seite zuzustreben (Fig. 1, durch die schwarzen Linien angedeutet).

Nirgends können wir ein Bündelchen oder auch nur eine Faser nach der gleichen Seite umbiegen sehen, sondern es ziehen sämtliche Bündel in der Richtung von einem Nerven in den entgegengesetzten Tractus.

Hervorgehoben mag noch werden, daß wir von irgendwelchen, zwischen die Opticusfasermassen eingestreuten Zellelementen nichts sehen können.

Auf den folgenden Schnitten, auf welchen jetzt das Chiasma in immer größerer Ausdehnung getroffen ist, können wir in der Hauptsache ein ähnliches Verhalten konstatieren, nur daß die bündelweise Kreuzung auf einigen deutlicher zu sehen ist und die Breite der Bündel allmählich zunimmt.

Ein charakteristisches Bild zeigt uns Schnitt 23. Hier können wir deutlich sehen, daß die Bündel des einen Nerven bei ihrer Kreuzung mit denjenigen des anderen ein Flechtwerk bilden, ähnlich demjenigen einer „Strohmatte", um uns des gleichen Ausdruckes zu bedienen, wie er öfters schon auf das Chiasma der Säugetiere angewandt wurde.

Diese Bündel, die jetzt wesentlich breiter als diejenigen aus den ventralsten Chiasmapartien sind, nehmen nun folgenden Verlauf.

Diejenigen, welche von der nasalen Begrenzung des Nerven herkommen, kreuzen sich unter sehr stumpfem Winkel, um dann

unter ganz leichtem, nach vorn gerichtetem, konvexem Bogen in den entgegengesetzten Tractus überzugehen. Die mehr der axialen Zone des Nerven entstammenden Bündel verlaufen direkt nach der entgegengesetzten Seite, und zwar alle unter nahezu gleichem Winkel, so daß es hier niemals innerhalb des Chiasmakomplexes zu einem Ueberkreuzen der Bündel des gleichen Nerven kommt, wie wir das bei den Anuren öfters sehen werden. Die im Chiasma mehr caudal verlaufenden Bündel suchen, indem sie einen kaum merklich rückwärts gerichteten Bogen beschreiben, und sich ebenfalls wie erstere unter stumpfem Winkel kreuzen, den opponierten Tractus zu erreichen. (In Fig. 1 durch blaue Linien angedeutet.) Besonders mag noch hervorgehoben werden, daß wir trotz gewissenhafter Durchmusterung weder hier noch auf den vorhergehenden Schnitten ein Umbiegen auch nur eines einzigen Bündelchens nach dem gleichseitigen Tractus konstatieren konnten.

Ebensowenig konnten wir bis anhin irgendwelche Zelle im Chiasmagebiet beobachten, dagegen fallen uns zwischen den Opticusfasermassen dicke, dunkelgefärbte, das Chiasma unregelmäßig durchziehende Fasern auf. Wir werden uns mit diesen morphologischen Elementen, die, wie ich gleich bemerken will, nichts anderes sind als Fasern der Neuroglia, in einem besonderen Abschnitt zu befassen haben.

Endlich sei noch erwähnt, daß im caudalen Winkel des Chiasmas, innig mit dessen caudaler Partie und den beiden Tractus vermengt, wenig zahlreiche, etwas geschlängelte Fasern von einer Seite zur anderen zu ziehen scheinen. Mit absoluter Sicherheit können wir letzteres allerdings nicht für alle diese Fasern behaupten, da es einerseits sehr schwierig ist, sie von den hier verlaufenden Opticusfasern zu unterscheiden, andererseits sich ihr Verlauf nicht immer auf der ganzen Strecke in unzweideutiger Weise verfolgen läßt.

Wenn wir diesen Befund mit den betreffenden Angaben anderer Autoren vergleichen, dann dürfen wir diese Fasern wohl als der Decussatio transversa (C. inferior Gudden, nach Bellonci [4], S. 8) angehörig, betrachten.

Gehen wir nun in dorsaler Richtung weiter, dann verändert sich das Bild zunächst nur insofern, als die caudal gelegenen Bündel jetzt, um in den entgegengesetzten Tractus zu gelangen, eine ganz allmählich immer stärker werdende S-förmige Krümmung beschreiben.

Schließlich gelangen wir in eine Region des Chiasmas, wo

jetzt auch die nasal gelegenen Bündel eine solche Krümmung beschreiben, was wohl damit zusammenhängt, daß jetzt sämtliche Bündel, deren Zahl und Stärke schon abgenommen hat — der Schnitt ist schon jenseits des größten Breitendurchmessers des Nerven geführt — sich unter einem viel spitzeren Winkel kreuzen als dies in den ventralen Teilen des Chiasmas der Fall war. (In Fig. 1 durch rote Linien angedeutet.)

Infolgedessen hat sich die Form des Flächenstückes, innerhalb welches sich die Bündel kreuzen, von derjenigen eines Rhombus mehr in diejenige eines Quadrates, das auf eine seiner Ecken gestellt ist, umgewandelt.

Zugleich hat sich auch der ganze Chiasmakomplex caudalwärts verschoben, so daß sich also jetzt die Bündel weiter rückwärts kreuzen als in den ventralen Zonen des Chiasmas, auf welches Moment von Wlassak (78) und Gaupp (25) bei den Anuren (Frosch) schon aufmerksam gemacht worden ist.

Schnitt 49, der uns das eben geschilderte Bild klar vor Augen führt, zeigt uns ferner, wie jetzt der proximale Teil des Nerven von seinem distalen Ende, das mehr quer getroffen ist, durch Substanz des Zwischenhirnes, die nun auch die Tractus durchzieht, getrennt ist.

Es erklärt sich dieses Verhalten einfach so, daß hier die Bündel des Sehnerven, dessen freies Ende nach auswärts und oben gerichtet ist, sich zunächst ventralwärts gegen das Chiasma hinwenden, um dann in dorsaler Richtung in die Substanz des Zwischenhirns einzudringen, sich hier mit denjenigen der anderen Seite zu kreuzen, und so den eigentlichen intracerebralen Teil des Chiasmas zu bilden.

Auf den folgenden Schnitten ändert sich nun das Bild des Chiasmas nur noch insofern, als die Bündel, wie schon einmal angedeutet, sowohl nach Zahl als nach Breite abnehmen. Es hat deshalb wohl keinen Zweck, noch weitere Schilderungen von Schnitten aus der dorsalen Chiasmaregion folgen zu lassen.

Dagegen müssen wir jetzt noch eines Fasersystemes Erwähnung thun, das wir erst hier antreffen und dessen Fasern noch sichtbar sind, nachdem diejenigen des Chiasmas schon aus dem Schnitt verschwunden sind.

Wir sehen nämlich auf den Schnitten aus den dorsalsten Partien des Chiasmas, caudal und ganz gesondert von diesem, dicke, dunkel gefärbte Fasern eine Kreuzung eingehen, welche letztere wir nach ihrer topographischen Lage, dem weiteren Ver-

lauf ihrer Fasern, mit Sicherheit als „Decussatio suprainfundibularis“ (s. S. 199 u. 204) ansprechen dürfen.

Ueberblicken wir nun einmal die aus dem Studium von Horizontalschnitten gewonnenen Resultate, dann ergeben sich für den Aufbau des Urodelen-Chiasmas folgende wichtige Punkte:

1) Es lösen sich die beiden Sehnerven, bevor sie in das Chiasma eintreten, in zahlreiche feine Bündel auf, um sich unter Bildung eines Flechtwerkes total zu kreuzen.

Niemals erhalten wir Bilder, die auch nur den Verdacht auf eine blätterförmige Kreuzung, wie sie von den älteren Autoren (s. S. 193 u. 194) fast allgemein für die Amphibien angenommen worden ist, in uns erwecken könnten.

Dagegen müssen wir allerdings zugestehen, daß die Auflösung der Nerven in Bündel und die Verflechtung letzterer nicht auf allen Schnitten mit gleicher Deutlichkeit zu Tage tritt und es namentlich auf den ersten Blick hier und da den Eindruck machen mag, als kreuzen sich die einzelnen Fasern untereinander.

Bei genauerer Beobachtung, unter Zuhilfenahme stärkerer Vergrößerungen, und namentlich bei Wechsel der Einstellung konnten wir an Hand eines größeren Vergleichsmateriales jedoch konstatieren, daß es sich wirklich um eine Verflechtung von Bündeln handelt.

Wir werden diesen Befund im Verlaufe unserer Untersuchung auch noch auf andere Weise zu erhärten suchen.

Hand in Hand mit der eben beantworteten Frage geht die noch wichtigere: Findet sich hier im Chiasma eine totale oder partielle Kreuzung?

Um diese Frage entscheiden zu können, suchten wir, wenn immer möglich, den Verlauf der einzelnen Bündel durch den ganzen Chiasmabezirk zu verfolgen, wobei namentlich auch den lateralen Partien desselben, in welchen man nach Analogie der höheren Tiere die ungekreuzten Bündel vermuten könnte, eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Dies gelang denn auch meist in Anbetracht des Umstandes, daß einerseits die Dicke der Schnitte diesem Zwecke entsprechend gewählt wurde, andererseits die Bündel, wie wir ja gesehen haben, einen ziemlich regelmäßigen Verlauf nehmen.

Wie schon mehrmals betont, war es aber trotz sorgfältiger und wiederholter Prüfung nicht möglich, ein Bündel von einem Nerven in den gleichseitigen Tractus übergehen zu sehen.

Man könnte nun gegen dieses Argument einwenden, daß vielleicht gerade doch die ungekreuzten Bündel während ihres Verlaufes ihre Lage in dorso-ventraler Richtung verändern, und wir infolgedessen ihr Umbiegen nach der gleichen Seite übersehen haben.

Einem solchen Einwand müßten wir entgegenhalten, daß, wenn wir die ungekreuzten Bündel auch nicht in ihrem ganzen Verlaufe auf einem Schnitte verfolgen könnten, wir doch sicherlich, wenigstens einmal, eine Umbiegungsstelle hätten konstatieren müssen, was niemals der Fall war.

So gelangen wir denn, was diese Frage anbetrifft, für das Urodelen-Chiasma zu dem oben angeführten Resultate, das der unantastbaren Sicherheit wegen allerdings noch der Bekräftigung durch das Experiment bedarf, welches wir aus verschiedenen Gründen unterlassen haben.

2) Die Bündel, welche im mittleren Teile des Chiasmas am stärksten und zahlreichsten sind, von hier aus in dorsaler und ventraler Richtung sowohl nach Zahl als nach Masse abnehmen, kreuzen sich unter stumpfem Winkel, der in den ventralen Partien bedeutend größer ist als in den dorsalen.

Im ventralen Chiasmaabschnitt kreuzen sich die Bündel nasal und caudal unter so stumpfem Winkel, daß sie hier, zumal auf dickeren Schnitten, wo wir ihren Verlauf nur schwer feststellen können, Commissurensysteme vorzutäuschen imstande sind. Aber auch hier kann uns das eben angegebene Verfahren, d. h. das Verfolgen der einzelnen Bündel auf Schnitten von geeigneter Dicke (4 μ), Aufschluß geben.

Wir gelangen so zu der Ueberzeugung, daß es bei den Urodelen eine Commissura arcuata anterior, wie sie verschiedene Forscher bei anderen Tieren gefunden und vermutet haben wollen, nicht giebt.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse im caudalen Teile des Chiasmas, wo die Opticusfasern mit Commissuralfasern vermischt verlaufen. Hier ist eine exakte Trennung nicht immer durchführbar.

3) Das ganze Chiasma wird durchsetzt von einem Neurogliagerüst, wie es von Callius, de Bono, namentlich auch von Greef für das Chiasma anderer Wirbeltiere schon beschrieben worden ist.

Dieses Gerüst besteht hauptsächlich aus Fasern, während die Neurogliazellen im Chiasma entweder ganz fehlen oder doch nur außerordentlich spärlich vorhanden sind, sich dagegen im Nerven in größerer Anzahl vorfinden.

Dieser Mangel von Neurogliazellen innerhalb des Chiasmas findet sich, wie ich gleich vorgreifend bemerken will, wenn auch nicht in so hohem Grade, ebenfalls im Chiasma der Anuren und erinnert an ein ähnliches Verhalten des Reptilienchiasmas, wie es von Studnicka (70) in seinen „Untersuchungen über den Bau des Sehnerven der Wirbeltiere“ beschrieben worden ist.

Wir werden am Ende unserer Schilderung noch näher auf diese Verhältnisse zu sprechen kommen.

Von den caudal in unmittelbarer Nähe des Chiasmas gelegenen Fasersystemen läßt sich, wegen ihrer isolierten und typischen Lage, leicht die Decussatio suprainfundibularis konstatieren.

Des weiteren haben wir längs der caudalen Begrenzung des Chiasmas und zum Teil noch in demselben verlaufende Fasern gesehen, die wir mit Rücksicht auf ihre Topographie mit denjenigen der Decussatio transversa identifizierten.

Diese Fasern sehen wir besonders gut auf Präparaten, die nach Apathy (s. S. 206) behandelt wurden, und ähnliche können wir hier dann auch auf Schnitten aus mehr ventral gelegenen Partien des Chiasmas beobachten, ob diese nun der am meisten ventral gelegenen Decussatio postoptica, oder noch der Decussatio transversa angehören, vermochten wir nicht zu unterscheiden; denn dazu müßten wir ihren Verlauf, der, wie wir ja gesehen haben, ohnehin schwierig festzustellen ist, centralwärts verfolgen können, was sich auf den dünnen Schnitten, wie wir sie für unsere Untersuchungen benötigten, nicht wohl bewerkstelligen ließ.

Suchen wir nun unsere Befunde an Serien, die in verschiedenen zweckentsprechenden Richtungen geschnitten sind, auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Beginnen wir mit einer Frontalschnittserie und betrachten wir Schnitte, die gegen das Chiasma hin gelegen sind, dann können wir zunächst einmal beobachten, wie die Wand des Recessus opticus, welche aus einer mehrschichtigen Lage von Zellen (centrales Grau) besteht, und in ihrem nasalen Teile ventralwärts etwas ausgebuchtet ist, eine schwache, ganz allmählich zunehmende Verdickung ihres Bodenteiles zeigt und sich zugleich hier schwach gegen das Lumen des Recessus opticus vorwölbt.

Auf einem Schnitte nun, in der unmittelbaren Nähe des na-

salen Chiasmawinkels gelegen, sehen wir die beiden Sehnerven längsgetroffen. Sich zum Uebergang in das Chiasma anschickend, legen sie sich mit ihrem proximalen Ende an die seitliche Begrenzung der Recessuswand an, und lassen folgendes Verhalten in Beziehung auf den Verlauf ihrer Bündel erkennen: Diejenigen, welche aus der ventralen Nervenhälfte kommen, tendieren auf direktem Wege nach der entgegengesetzten Seite, während die dorsal gelegenen in medio-dorsaler Richtung verlaufen (s. Fig. 2).

Auf den nächstfolgenden Schnitten nähern sich nun die beiderseitigen Nervenbündel einander immer mehr, so zwar, daß die in der ventralen Abteilung gelegenen ungleich rascher der Mediane zustreben als die des dorsalen Nervenabschnittes, welche, je weiter dorsal gelegen, um so weiter noch voneinander entfernt sind.

Mit der Annäherung der Bündel an die Mediane hält ein vollständiger Schwund der Zellen der ventralen Recessuswand Schritt, der in ventro-dorsaler Richtung fortschreitet.

Schließlich kommt es in der ventralen Partie zum Kontakt und zur Vermischung der Bündel beider Seiten, und zwar beinahe zugleich in der ganzen Höhe der ventralen Chiasmapartie; es gesellen sich nämlich auf den folgenden Schnitten noch die Bündel des ventralsten Abschnittes des Chiasmas hinzu, die sich etwas hinter dem nasalen Rande des Chiasmas, den wir jetzt getroffen haben, kreuzen (Fig. 3).

Dorsal haben sich die Bündel in der oben angegebenen Weise einander genähert und so sehen wir dann, wenn wir in der Betrachtung unserer Serie in caudaler Richtung weiter schreiten, wie sich ganz allmählich auch die Bündel dieser Zone treffen resp. kreuzen, und schließlich gelangen wir zu einem Schnitt, der uns jetzt folgendes zeigt:

Die Bündel des ventralen Chiasmaabschnittes gehen direkt in die Tractus, deren nasale Begrenzung wir jetzt getroffen haben, über, während wir dorsal immer noch Fasermassen resp. Bündelchen sehen können, die sich noch nicht gekreuzt haben (Fig. 4).

Schließlich kreuzen sich auch diese und wir haben jetzt den caudalsten und zugleich dorsalsten Teil des Chiasmas erreicht. Die Tractus, deren mehr central resp. dorsal gelegenen Abschnitte von Zwischenhirnsubstanz und noch mehr caudal von den Fasern des medialen Vorderhirnbündels durchsetzt sind, berühren sich jetzt ventral nicht mehr ganz; wir haben hier schon ihre caudale Begrenzung überschritten (Fig. 5).

Auf noch weiter caudal gelegenen Schnitten sehen wir nun-

mehr unmittelbar unter der ventralen Wandung des dritten Ventrikels die Fasern der Decussatio suprainfundibularis, seitlich die noch getroffenen caudalen Teile der Tractus, und ventral eine länglich-ovale Masse von Kernen (Fig. 6).

Wir haben in letzterer das Grau der nasalen Wand des Lobus infundibularis getroffen.

Wie leicht einzusehen ist, bestätigt die eben gegebene Beschreibung unsere aus der Betrachtung von Horizontalschnitten gewonnenen Resultate in verschiedenen Beziehungen.

Namentlich beweist sie uns auch die Richtigkeit der Beobachtung, daß, je dorsaler wir rücken, sich der Kreuzungskomplex um so mehr caudalwärts verschiebt. Sahen wir doch ganz dorsal sich eben erst die letzten Bündel kreuzen, während ventral schon nichts mehr von dem Chiasmakomplex zu sehen war; wir haben hier dessen caudale Grenze schon auf Schnitten, die viel weiter vorn in der Serie gelegen sind, beobachtet.

Ferner finden wir auch das Moment bestätigt, daß sich ventral im Chiasma die Bündel unter viel stumpferem Winkel kreuzen, als dies dorsal der Fall ist. So sehen wir ventral die Bündel mehr oder weniger direkt aufeinander zulaufen, so daß wir deren Annäherung und Zusammentreffen resp. Kreuzen bei Durchmusterung ganz weniger hintereinander gelegener Schnitte konstatieren können. Dorsal dagegen nähern sich die Bündel nur ganz allmählich, d. h. wir müssen eine größere Anzahl von hintereinander liegenden Frontalschnitten durchgehen, um die Kreuzung der Bündel jeweilen in einer bestimmten Etage des Chiasmas festzustellen.

Des weiteren zeigt uns diese Serie auch deutlich die Armut des Chiasmas an Neurogliazellen und deren Anordnung im Nerven; auf letzteren Punkt werden wir später zurückkommen. Was den ersteren anbetrifft, so konnten wir nur selten einmal auf einem Schnitte eine vereinzelte Zelle konstatieren.

In Beziehung auf die hinter dem Chiasma gelegenen Fasersysteme konnten wir weder aus der Betrachtung dieser, noch anderer Frontalschnittserien etwas Neues eruieren, ja es ließen sich überhaupt hier nur die Fasern der Decussatio suprainfundibularis mit Sicherheit feststellen.

Zum Schlusse unserer Betrachtung über das Chiasma von Triton cristatus Laur. erübrigt uns noch, den Befund, daß sich hier die Opticusfasern zu Bündeln gefaßt kreuzen, zu erhärten, um so mehr, als man nach den Untersuchungen neuerer und neuester

Zeit (sie beziehen sich zwar alle, wie wir gesehen haben, auf das Anurenchiasma) leicht eine faserweise Kreuzung für sämtliche Amphibien vermuten könnte.

Es wäre nun sehr naheliegend gewesen, die von Scheel geübte Schnittrichtung (s. S. 194) zu diesem Zwecke einzuführen, allein nach dem über den horizontalen Verlauf der Bündel Erwähnten ist dieses Verfahren hier, wie wir uns überzeugt haben, für den ventralen Abschnitt des Chiasmas wenigstens nicht verwendbar. Wir mußten deshalb auf eine Schnittrichtung bedacht sein, welche uns diese Verhältnisse für den ganzen Chiasmakomplex klarlegte. Es stellte sich dann heraus, daß Schnitte, in der Sagittalrichtung hergestellt, diesem Zwecke am ehesten entsprechen.

Schnitte, die möglichst nahe der Medianebene entnommen sind, zeigen uns nun folgendes Verhalten in Beziehung auf das Chiasma:

Der Komplex desselben stellt ein von unten vorn nach oben hinten stark geneigtes Längsoval dar, dessen dorso-caudales Ende sich allmählich verjüngt, während dessen naso-ventraler Teil ganz schwach über die Masse des Zwischenhirns vorragt. Fig. 23.

In diesem Komplex sehen wir nun, bei einer Vergrößerung mittlerer Stärke, die Quer- resp. Schiefschnitte der Fasern zu größeren oder kleineren Paketen angeordnet, die neben- und übereinander liegen, bald größere, bald kleinere Lücken zwischen sich lassend.

Die Pakete sind nun in der mittleren Chiasmaregion am breitesten — ihr Breitendurchmesser übertrifft den Höhendurchmesser bedeutend — während sie ganz ventral viel kleiner sind und auch dorsalwärts successive an Größe abnehmen.

Es entsprechen diese Bilder vollständig dem, was uns Horizontalschnittserien zeigen, denn erstens können wir aus ihnen ersehen, daß wir es im Chiasma von Triton in der That mit einer bündelweisen Kreuzung zu thun haben. Zweitens bestätigen sie die Beobachtung, daß ganz ventral und dorsal die Bündel viel feiner sind als in der mittleren Zone des Chiasmas, wo sie mehr bandartig erscheinen.

Ferner können wir in dem verjüngten dorsalen Teile auch konstatieren, wie die Bündelchen nicht nur immer feiner, sondern auch nach Zahl stets geringer werden.

Es ist also der Beweis geleistet, daß wir im Chiasma von Triton cristatus Laur. eine bündelweise Kreuzung haben.

Wie steht es nun mit der Struktur der Chiasmen vom Axolotl und Salamander?

Wir können uns da kurz fassen, denn Schnitte, die wir in den verschiedenen angegebenen Richtungen durch das Gehirn dieser Tiere legten, ergaben uns bezüglich des Chiasmas genau die nämlichen Resultate, wie wir sie beschrieben haben, wobei ja allerdings Unterschiede in Beziehung auf die Zahl der Bündel bestehen mögen. Es ist dies jedoch ein Faktor, der auf die Strukturverhältnisse ohne wesentlichen Einfluß ist.

Gehen wir nun zu dem Studium des Anurenchiasmas über und schauen wir, welche Verschiedenheiten resp. Aehnlichkeiten sich zwischen dem Aufbau dieses und demjenigen der Urodelen ergeben.

Anuren.

Im Gegensatz zu den Urodelen können wir hier schon mit unbewaffnetem Auge die Existenz eines Chiasmas konstatieren, indem dessen ventrale Partie frei zwischen der Pars basilaris der Lamina terminalis und dem Lobus infundibularis vorragt.

Es lassen sich also an dem Anurenchiasma, wie ich schon jetzt bemerken will, in Beziehung auf seine Lage zum Gehirn drei Abschnitte konstatieren, nämlich ein intracerebraler, ein zwischen den beiden genannten Gehirnteilen gelegener und ein extracerebraler.

Aus dem Chiasma gehen nun die beiden starken Sehnerven unter viel kleinerem Winkel ab, als dies bei den oben genannten Tieren der Fall war, was wohl mit der größeren Konvergenz der Augen bei den Anuren zusammenhängt.

Mikroskopische Untersuchung.

Auch hier wollen wir mit der Betrachtung von Horizontalschnitten beginnen, da solche wohl am geeignetsten sind, uns einen Einblick in den Bau des Chiasmas zu gestatten, und zwar benutzen wir dazu eine Serie durch das Gehirn von Rana esculenta L.

Auf Schnitten, die den ventralsten Partien entnommen sind, fallen uns in der Gegend des Chiasmas hauptsächlich zwei Fasermassen auf, die sich in Beziehung auf ihre Anordnung verschieden verhalten:

Einmal eine solche, deren feine, mehr oder weniger stark geschlängelte Fasern in naso-caudaler Richtung verlaufen und sich

der nasalen Begrenzung des Chiasmas zuwenden, um sich zwischen den dicken, unregelmäßig verlaufenden Fasern, welche die Hauptmasse des zweiten Faserkomplexes ausmachen, zu verlieren.

Diese bilden ein wirres Netz, das sich von dem helleren Untergrund deutlich abhebt und lateral sowohl als auch caudal von einer dunkleren Zone umrahmt wird.

Letztere besteht nun aus Fasern, welche, trotzdem sie teilweise nur auf eine kurze Strecke zu verfolgen sind, deutlich eine Anordnung zu einigen breiten, sich unter stumpfem Winkel kreuzenden Bündeln erkennen lassen. (Ihr Verlauf ist auf Fig. 7 mit schwarzen Linien angedeutet.) Diese Bündelkreuzung repräsentiert uns den ventralsten Teil des Chiasmas, in dessen nasalem Winkel hier Gliafasern ausgespannt sind.

Es ist noch hervorzuheben, daß sich in den genannten Fasermassen eine Anzahl rundlicher bis länglich-ovaler Kerne befinden, die fein granuliert und von einer hellen, ungefärbten Zone umgeben sind, die ihrerseits unregelmäßig, zackig konturiert ist.

Wir haben es hier mit den nämlichen Elementen zu thun, die uns auch im Chiasma der Urodelen, wenn auch außerordentlich spärlich, begegnet sind. Es sind dies Gliazellen.

Auf einem etwas dorsaler gelegenen Schnitte ist schon ein größerer Teil des Chiasmas und der aus ihm hervorgehenden Optici getroffen, so daß es uns jetzt möglich ist, die Anordnung und den Verlauf der Opticusfasern auf eine größere Strecke zu verfolgen.

Vorerst sei betont, daß sowohl auf diesem Schnitt als auch auf den vorhergehenden keine Faser zu entdecken ist, die nach der gleichen Seite, von der sie hergekommen, abgebogen wäre, d. h. die auf der nämlichen Seite bleiben würde. Sondern es streben alle Opticusfasern, zu Bündeln angeordnet, die vom rechten und linken Nerven kommen, in medio-caudaler Richtung einander zu; und zwar neigen die caudaler gelegenen unter einem steileren Winkel gegeneinander, als die nasal verlaufenden, feineren, welche sich unter sehr stumpfem Winkel kreuzen und auf eine viel kürzere Strecke als die ersteren zu verfolgen sind.

An einigen Stellen können wir auch beobachten, daß sich die Bündel auf die nämliche Weise wie bei den Urodelen, d. h. nach Art eines Flechtwerkes kreuzen, indem diejenigen der einen Seite abwechselnd bald über, bald unter einem sie kreuzenden Bündel der anderen Seite verlaufen, was durch Einstellungswechsel leicht zu konstatieren ist.

Der ganze Chiasmakomplex ist durchsetzt von Gliafasern und einigen Gliazellen.

Was nun die oben beschriebenen, in naso-caudaler Richtung verlaufenden Fasern anbetrifft, so können wir sie auf diesem Schnitte nur noch eine kurze Strecke weit verfolgen, da sich jetzt der nasale Rand des Chiasmas wesentlich nach vorn verschoben und sich der Ursprungsstelle jener genähert hat.

Vor dem Chiasma sehen wir nämlich eine Zellmasse getroffen, deren Elemente ganz ähnliche zu sein scheinen, wie wir sie auch im Chiasma und in den Optici finden, und wie sie oben schon kurz beschrieben wurden.

Aus diesem Zellkomplex treten nun jene Fasern heraus, um sich, wie bereits erwähnt, im nasalen Teile des Chiasmas zu verlieren, gleichsam zwischen beiden ausgespannt.

Schreiten wir bei der Betrachtung unserer Serie in dorsaler Richtung weiter, dann können wir leicht folgenden Verlauf der aus beiden Optici tretenden Bündel, die „alle“ auf die entgegengesetzte Seite übergehen, konstatieren. In Fig. 7 durch blaue Linien angedeutet.

Die im Nerven gegen den lateralen Chiasmawinkel gelegenen Bündel beschreiben einen caudalwärts gerichteten, stark konvexen Bogen, um sich in dem caudalen Chiasmabezirk unter sehr stumpfem Winkel mit den entsprechenden der anderen Seite zu kreuzen.

Diejenigen Bündel, welche mehr aus der axialen Gegend des Nerven kommen, haben im allgemeinen einen ähnlichen Verlauf, wie sie ihn bei den Urodelen (s. S. 209) aufweisen, d. h. sie gehen mehr oder weniger direkt auf die entgegengesetzte Seite. Ihr Kreuzungswinkel ist kleiner als derjenige der ersteren.

Die im Nerven gegen den nasalen Chiasmawinkel gelagerten Bündel endlich verlaufen zunächst in frontaler Richtung, um sich dann in schwachem, nach vorn konvexem Bogen auf die laterale Seite des entgegengesetzten Tractus zu wenden.

Diejenigen Bündel, welche die nasale Begrenzung des Chiasmas bilden, kreuzen sich auch hier unter so stumpfem Winkel, daß man leicht in Versuchung geraten könnte, falls man sich nicht die Mühe nimmt, die einzelnen Fasern resp. Bündel in ihrem weiteren Verlauf zu verfolgen, hier eine Commissur anzunehmen oder doch wenigstens zu vermuten, wie dies KÖPPEN (s. S. 197) gethan hat. Allein bei genauerer Beobachtung und beim Vergleichen zahlreicher Schnitte läßt sich mit Sicherheit konstatieren,

daß eine solche nicht vorhanden ist, sondern die Bündel thatsächlich in den entgegengesetzten Tractus abbiegen.

Wenn wir uns nun vorstellen würden, die Bündel behalten stets den eben geschilderten Verlauf bei, so wäre dies ein Irrtum. Sehr oft kommt es nämlich vor, daß Bündel aus der axialen Gegend des Nerven sich nasal wenden, um, einen nach vorn konvexen Bogen beschreibend, auf die laterale Seite des entgegengesetzten Tractus zu ziehen, und umgekehrt sehen wir Bündel aus der nasalen Begrenzung des Nerven eine Richtung nach dem Innern des Chiasmas einschlagen, so daß dann eine Ueberkreuzung von Bündeln des gleichen Nerven, und zwar in demselben Niveau, entweder beim Uebergang in das Chiasma oder in diesem stattfindet, wodurch das Bild eines unregelmäßigen Flechtwerkes zustande kommt. Es ist dies ein Verhalten, durch welches sich das Anurenchiasma von demjenigen der Urodelen ebenso unterscheidet, wie durch das gleich zu erwähnende. Fig. 24.

Wir können hier nämlich fast auf jedem Schnitt innerhalb der Sehnervenkreuzung, über deren ganzes Ausbreitungsgebiet zerstreut, wenige, meist vereinzelt gelagerte Neurogliazellen beobachten.

Die oben beschriebene Zellmasse, aus der wir die in nasocaudaler Richtung verlaufenden Fasern hervorgehen sahen, hat sich nasal ausgedehnt und die Form eines mit der Basis an den nasalen Chiasmawinkel sich anlegenden Dreiecks angenommen, in dessen Mitte wir einen anfänglich runden, auf dorsalwärts gelegenen Schnitten mehr dreieckigen Hohlraum auftreten sehen.

Es geht eben die Schnittebene successive durch den Boden und das Lumen des Recessus opticus.

Auf einem mehr dorsaler gelegenen Schnitt sehen wir zu der Masse der Opticusfasern, deren Anordnung die gleiche, wie sie eben beschrieben wurde, ist, ein neues Fasersystem hinzutreten.

Wir können hier nämlich beobachten, wie sich Fasern, deren Verlauf von einer Seite zur anderen gerichtet ist, zwischen die Masse des Chiasmas und den gegen dasselbe hin gelegenen Teil des Lobus infundibularis hineinschieben.

Diese Fasern legen sich eng an die in dieser Region sich unter stumpfem Winkel kreuzenden Opticusbündel an, doch ist eine Trennung beider sehr wohl möglich, da sich hier, auf anderen Serien ist dies noch deutlicher zu sehen, zwischen beiden Zellen eingelagert finden, die gleichsam einen, wenn auch unvollständigen, Grenzcordon bilden.

Oft ist auch, nach den Bildern anderer Serien zu urteilen, die genannte Fasermasse ventral und medial eine Strecke weit von dem Chiasmakomplex getrennt, um erst in dorsaleren Partien, von den beiden Tractus aus, allmählich mit jenen zu verschmelzen. Hat die Vermischung stattgefunden, dann ist eine Unterscheidung zwischen beiden zunächst nicht mehr gut möglich.

Wir werden später wieder auf dieses Fasersystem zurückzukommen und dasselbe zu deuten haben.

Indem wir nun gegen den dorsalen Teil des Chiasmas vorrücken — es hat sich bis anhin der Verlauf der Bündel nicht geändert — können wir einmal beobachten, wie die Bogen, welche die gegen die nasale und caudale Begrenzung des Chiasmas hin liegenden Bündel beschreiben, sich allmählich ausglätten und wie letztere auf dem möglichst direkten Wege der entgegengesetzten Seite zustreben, so daß schließlich jetzt die mehr oder weniger parallel verlaufenden Bündel ein regelmäßiges Geflecht bilden.

Zugleich können wir eine successive Abnahme des naso-caudalen Durchmessers des Chiasmas konstatieren, die darauf beruht, daß der Breitendurchmesser des Nervenlängsschnittes resp. die Zahl und Dicke der sich kreuzenden Bündel immer geringer wird, je dorsaler gelegene Schnitte wir betrachten.

Auch sehen wir jetzt am Nerven, senkrecht zu dessen Längsachse, eine Einschnürung auftreten, die um so tiefer wird, je weiter dorsal wir uns wenden, bis schließlich der schmälere, horizontal geschnittene und central gelegene Teil des Nerven von seinem peripheren Ende, das mehr quer getroffen ist, vollständig gesondert ist.

Wir sind jetzt an der Stelle angelangt, wo der dorsalste Teil des äußerlich sichtbaren, etwas nach oben gebogenen Nerven in die Gehirnmasse eintritt.

In dieser Region können wir nun auch wieder deutlich ein im caudalen Chiasmawinkel gelegenes Fasersystem, dessen Breite hier ungefähr ein Drittel des naso-caudalen Chiasmadurchmessers beträgt, erkennen.

Eine Trennung zwischen diesen Fasern und den Opticusfasermassen läßt sich hier deshalb gut bewerkstelligen, weil erstere nasalwärts stark gelockert verlaufen, und so eine hellere Zone zwischen dem dunkleren Chiasmarand und der Hauptmasse dieses Fasersystems, das wegen des caudalwärts dichteren Verlaufes seiner Fasern ebenfalls dunkel gefärbt erscheint, eingelagert ist.

Wir wollen gleich bemerken, daß wir hier, der Lage nach zu urteilen, offenbar die Decussatio transversa vor uns haben.

Schreiten wir bei der Betrachtung unserer Serie noch mehr in dorsaler Richtung weiter, dann muß es uns auffallen, daß, trotzdem wir den dorsalsten, also auch den schmälsten Teil des cylindrischen Nerven in die Gehirnmasse eintreten sahen, wir innerhalb derselben den Nerven doch noch in ziemlicher Breite getroffen sehen, und daß wir noch weit in unserer Schnittserie gehen müssen, um endlich auch die schmälste Partie des intracerebralen Opticusanteiles finden zu können.

Allein dieses Verhalten erklärt sich leicht, wenn wir, wie ich vorgreifend bemerken will, auf Frontalschnitten beobachten können, daß die Bündel des dorsalen Opticusabschnittes, nachdem sie in das Zwischenhirn eingetreten, in dorso-medialer Richtung aufsteigen, um sich mit denen der anderen Seite zu kreuzen.

Auch in diesen dorsalen Partien des Chiasmas findet eine bündelweise totale Kreuzung statt, welche hier, gerade wegen des schon erwähnten regelmäßigen Verlaufes der Bündel, oft in unzweideutigster Weise zu Tage tritt.

Der Winkel, unter dem sich diese kreuzen, ist entschieden ein kleinerer geworden, doch ist die Differenz zwischen dem Kreuzungswinkel in dieser Region und demjenigen, unter welchem wir das Gros der Bündel in den ventralen Zonen sich verflechten sahen, nicht so groß, wie dies bei den Urodelen der Fall ist. (Der Verlauf ist in Fig. 7 mit roten Linien angedeutet.)

Letzteres Verhalten ist darauf zurückzuführen, daß eben bei diesen sich die Bündel der ventralen Chiasmapartie unter viel stumpferem Winkel kreuzen, als das bei den Anuren der Fall ist.

In diesen dorsalen Regionen sehen wir nun auch eine allmähliche Lockerung der beiden Tractus, die jetzt in ihrem auf dem Schnitte peripher gelegenen, in Wahrheit aber mehr central gelegenen Teile quer getroffen sind, auftreten. Es lagern sich nämlich zwischen ihre Bündelchen einmal Substanz des Zwischenhirns und ferner in den ganz dorsal gelegenen Teilen die Fasern des medialen Vorderhirnbündels.

Frontalschnitte zeigen uns diese Verhältnisse in eklatanter Weise.

Ebenso tritt hier auch eine Lockerung und successive stärker werdende Abnahme des oben genannten, im caudalen Chiasmawinkel gelegenen Fasersystemes ein.

Caudal von den dorsalsten Chiasmapartien und auch noch auf Schnitten, wo wir von dem Chiasma nichts mehr entdecken können, sehen wir auch hier Fasern eines Systemes, das wir bei den Urodelen außerordentlich deutlich wahrnehmen konnten und auch dort (s. S. 210) etwas näher beschrieben wurde. Wir meinen nämlich die Decussatio suprainfundibularis.

Die Fasern dieser Kreuzung liegen hier viel weniger dicht bei einander als dies bei den eben genannten Tieren der Fall ist, wodurch das ganze System bei den Anuren auch weniger auffällt.

Wir gelangen somit zu der gleichen Anschauung wie Bellonci, dessen Fibrae ansulatae von Gaupp mit Recht oben genannter Faserkreuzung gleich gesetzt worden sind.

Bellonci (4, S. 8) sagt nämlich von jenen: „Diese Fasern sind wenig deutlich bei Rana, springen etwas mehr in die Augen bei Triton . . . . .“

Was resultiert nun aus der eben gegebenen Schilderung unserer Beobachtungen für die Kenntnis von dem Aufbau des Chiasmas von Rana esculenta L.?

1) Auch hier findet, wie bei den Urodelen, eine Verflechtung von Bündeln statt, die sich alle kreuzen.

Daß dem so ist, dafür lassen sich auch hier dieselben Argumente geltend machen, die wir schon auf S. 211 angeführt haben.

Es kommt uns dabei noch zu statten, daß hier die Bündel im allgemeinen viel breiter sind, als dies im Chiasma der Urodelen der Fall ist, wodurch uns einerseits der Nachweis ihrer Existenz erleichtert, andererseits eine faserweise Kreuzung weniger leicht vorgetäuscht wird.

Des weiteren ermöglicht uns dieser Umstand auch eine sicherere Feststellung ihres Verlaufes, was für die Lösung der Frage, ob wir hier eine totale oder partielle Kreuzung haben, von großer Wichtigkeit ist.

Wir werden in Beziehung auf letzteren Punkt noch besonders das Experiment reden lassen.

2) Die Bündel, welche in dem ventralen Chiasmaabschnitt breiter sind als im dorsalen, wo sie immer feiner werden und an Zahl abnehmen, kreuzen sich im allgemeinen unter einem viel kleineren Winkel, als dies bei den Urodelen der Fall ist, wobei hervorzuheben ist, daß der Verlauf

in ersterem Abschnitt oft ein etwas unregelmäßiger ist (s. S. 220), während die Bündel dorsalwärts parallel verlaufen und sich hier dem Verhalten, wie wir es im Urodelenchiasma sahen, nähern.

Wir möchten hier noch einmal auf die interessante Erscheinung aufmerksam machen, daß sich einzelne benachbarte Bündel des nämlichen Nerven beim Uebergang ins Chiasma oder in demselben untereinander kreuzen.

Infolge dieses Verhaltens gehen einige Bündel allein während ihres Verlaufes von der Retina bis in den Tractus opticus eine dreifache Kreuzung ein. Denn erstens kreuzen sich die einzelnen Bündel beider Nerven im Chiasma gegenseitig, zweitens vollziehen manche die eben angeführte Kreuzung, und ferner kreuzen sich noch, wie zuerst[1]) Nicati (54) konstatiert hat, sämtliche Bündel jedes einzelnen Nerven bei ihrem Uebergange in die Retina unter sich selbst.

Diese letztere Kreuzung hängt mit der Verteilung der Bündel resp. Fasern in der Retina zusammen.

Welches Moment die zweite Umlagerung der Bündel veranlaßt, vermögen wir nicht zu entscheiden, wir haben dem Grunde auch nicht weiter nachgespürt. Doch scheint auch diese Kreuzung nicht zufällig zu sein, da wir sie immer in dem gleichen Chiasmaabschnitte antreffen und die in Frage kommenden Bündel immer aus dem zwischen Achse und nasalem Umfang des Nerven gelegenen Abschnitte entstammen. Es ist wohl möglich, daß es sich auch hier um eine Umlagerung mit Rücksicht auf die periphere oder centrale Endigung der Bündel resp. Fasern handelt.

3) Wie bei den Urodelen, so finden wir auch bei den Anuren ein reich verzweigtes Neuroglianetz, in dem wir jetzt zahlreichere Neurogliazellen zerstreut finden.

Es sei bemerkt, daß der Ausdruck „zahlreicher" mit Rücksicht auf das Chiasma der Urodelen angewandt ist, denn zahlreich sind auch hier die Neurogliazellen nicht vorhanden,

---

1) Colucci (12) stellt in seiner Arbeit den Sachverhalt so dar, wie wenn er zuerst bei diesen Tieren diese Kreuzung beim Uebergang in die Retina gesehen hätte. Nicati beschreibt sie schon 1871 für die Vögel und sagt, daß wir dasselbe Verhalten auch bei den Batrachiern finden.

namentlich finden sie sich im Gebiet der Sehnervenkreuzung in weitaus geringerer Menge vor, als dies in den Nerven der Fall ist.

Was endlich die caudal vom Chiasma gelegenen Fasersysteme anbetrifft, so haben wir in den ventralen Partien ein solches beobachtet, dessen Fasern sich in ventro-dorsaler Richtung eine Strecke weit ganz gut von den Opticusfasermassen unterscheiden lassen (s. S. 220 u. 221).

Wir stehen nicht an, dieses System wegen seiner Lage mit der Decussatio postoptica zu identifizieren.

Ferner haben wir dorsalwärts ein Fasersystem beobachtet, das, nach oben schmächtiger und lockerer werdend, sich successive von der Chiasmamasse loslöst.

Wir haben es hier ohne Zweifel mit Fasern der Decussatio transversa zu thun, wie bereits angedeutet wurde (s. S. 222).

Ihre ventrale Begrenzung vermochten wir ebensowenig festzustellen, wie die dorsale der Decussatio postoptica, denn beide verlaufen mit diesen Abschnitten so innig mit den Massen des Chiasmas vereinigt, daß es eben wohl kaum möglich ist, sie von diesen zu unterscheiden und ihre dorsale resp. ventrale Ausdehnung festzustellen.

Ganz dorsal, über der Decussatio transversa gelegen, können wir auch bei den Anuren mit Leichtigkeit eine Decussatio suprainfundibularis konstatieren.

Kontrollieren wir nun auch hier der Reihe nach die Resultate, die wir aus dem Studium von Horizontalschnitten gewonnen haben.

Die Behauptung, daß im Chiasma von Rana esculenta L. eine totale Kreuzung statthabe, erhält ihre unumstößliche Sicherheit einzig und allein durch die experimentelle Nachprüfung. Wir werden unsere Befunde, die wir auf diesem Wege erhalten haben, in einem besonderen Abschnitte: „Degenerationsversuche“ wiedergeben, möchten aber schon jetzt bemerken, daß diese in vollem Einklang stehen mit dem, was uns in dieser Hinsicht die oben gegebene Schilderung dargethan hat.

Wie steht es mit der bündelweisen Kreuzung?

Trotzdem unsere Befunde ganz mit denjenigen Scheel's übereinstimmen, die er vermöge seiner von ihm zuerst angewandten Schnittrichtung (s. Einleitung S. 194) erzielt hat, erachten wir es doch nicht für überflüssig, gerade an Serien, die

wir auf die eben genannte Weise hergestellt haben, einmal unsere Resultate auf ihre Richtigkeit, dann aber auch die Methode auf ihren Wert zu prüfen.

Wir hatten dabei zugleich beabsichtigt, die Zahl der von jedem Opticus abgehenden Bündel und allenfalls die in den Bündeln verlaufenden Fasermengen zu bestimmen, allein es erwies sich, wie wir bald sehen werden, dieses Vorhaben als illusorisch.

Es wurden also zwei solcher Serien hergestellt, bei deren einer der linke, bei deren anderer der rechte Sehnerv quergeschnitten wurde.

Wir benutzen für unsere Beschreibung die erstere.

Ein Schnitt, welcher unmittelbar vor der Spitze des linken lateralen Chiasmawinkels durchgeht, zeigt uns folgendes Verhalten:

Der ovale Querschnitt des (linken) Nerven ist ausgefüllt von einer punktierten Masse, den Faserquerschnitten, zwischen welche die Kerne der Neurogliazellen unregelmäßig verteilt erscheinen.

Die Piahülle, welche den Nervenquerschnitt umgiebt, trennt denselben noch von dem in seinem nasalen Teile etwas schief, caudal aber längs getroffenen (linken) Tractus, der sich gegen den tangential getroffenen Lobus opticus hin fortsetzt.

Rücken wir nun in unserer Serie mehr gegen die Mediane, dann gelangen wir endlich auf einen Schnitt, wo eben die Trennungswand resp. Piahülle zwischen Nerv und Tractus in der Mitte, d. h. da, wo die größte Breite des ovalen Nervenquerschnittes ist, von längs getroffenen Fasern durchbrochen wird.

Diese Fasern, welche vom Tractus in den Nerven hineinragen, sind keine anderen als diejenigen, welche, vom rechten Nerven herkommend, in starkem, nasal gerichtetem, konvexem Bogen auf die äußerste Begrenzung des linken Tractus ziehen, wie wir sie gerade in dieser Gegend, d. h. da, wo der Chiasmakomplex ungefähr seine größte Breite hat, deutlich sehen konnten.

Folgende Schnitte zeigen uns bereits die ventrale Hälfte der Querschnittmasse locker von Längsfasern durchsetzt, die oft zu zweien und dreien zusammen verlaufen und flache Wellenlinien bilden.

Je mehr wir in unserer Serie gegen die Mitte des Chiasmas vorrücken, um so mehr dehnt sich der Komplex, in dem längs und quer getroffene Fasern resp. Bündel sich mischen, in dor-

saler Richtung aus. Dorsal erhält sich jedoch eine Zone von Querschnitten, ein Zeichen, daß es hier noch nicht zur Kreuzung von Fasern des linken Nerven mit denen des gleichseitigen Tractus, d. h. mit Fasern, die aus dem rechten Nerven stammen, gekommen ist.

Ganz allmählich tritt aber auch hier eine Durchsetzung mit Längsfasern ein, bis schließlich die Schnittfläche durch den Chiasmakomplex ein Maschenwerk darstellt, in dessen Maschen die Faserquerschnitte eingelagert sind.

Die Längsfasern sammeln sich bereits wieder, um den rechten Nerven zu bilden. Fig. 25.

Die Schnittebene hat nasal also die Mediane bereits überschritten, während sie caudal eben die letzten Fasern resp. Bündel des linken Tractus, die sich mit denen des linken Nerven kreuzen, getroffen hat.

Noch weiter nach rechts gelegene Schnitte, d. h. solche, welche jetzt den rechten Nerven in seiner Längsrichtung und den gleichseitigen Tractus quer getroffen haben, zeigen uns jetzt wieder eine nach und nach immer weiter gehende Separierung zwischen Querschnitten und Längsfasern, welch letztere wir in der dorsalen Region am weitesten caudalwärts verfolgen können.

Schließlich werden Nervenlängsschnitt und Faserquerschnitt wieder durch die Piahülle getrennt. Wir sind jetzt rechterseits am gleichen Punkte angelangt, von dem wir bei Anfang unserer Beschreibung links unseren Ausgang genommen haben. Es geht die Schnittebene gerade durch die Spitze des rechten lateralen Chiasmawinkels.

Wie steht es nun eigentlich mit der Anordnung und dem Verlauf der längs und quer getroffenen Fasern?

Die Längsfasern laufen meist wenige (1—4), je nachdem wir die Bündel mehr in ihrer Mitte oder seitwärts in ihrer Längsrichtung getroffen haben, übereinander gelagert, unter wellenförmigen Krümmungen durch den Chiasmakomplex, und zwar sind die Wellen in dessen ventralem Bezirk bedeutend länger und höher als in den dorsalen Regionen des Chiasmas. Indem nun Wellenberg und Wellenthal im Verlauf benachbarter Faserzüge häufig gegeneinander stoßen, kommt das Bild eines Maschenwerkes zustande, dessen Maschen spindelförmig sind und deren Größe, nach dem eben Gesagten, ventral beträchtlicher ist als dorsal. Ihre Größe variiert aber auch innerhalb dieser Regionen.

In diesen Maschen eingelagert sehen wir nun die Faserquerschnitte des kreuzenden Nerven.

Das Ganze ist nichts anderes als der klare Ausdruck eines quergeschnittenen, mehrschichtigen Flechtwerkes, dessen einzelne Bündel in dorso-ventraler Richtung mehr oder weniger abgeflacht sind und auf dem Querschnitt „spindelförmig“, wie SCHEEL sich ausdrückt, erscheinen.

Es stimmen somit diese Resultate vollständig überein mit denjenigen SCHEEL's (63) und mit dem, was wir auch schon aus den Horizontalschnitten ersehen haben.

Es ist die bündelweise Verflechtung im Chiasma von Rana esculenta L. somit erwiesen.

Was zeigt uns ferner noch eine so geschnittene Serie?

Es muß auffallen, daß, während wir in den ventralen Partien des Chiasmas schon ein vollständiges Maschenwerk sehen können, im dorsalen Teile noch durch eine große Anzahl von Schnitten hindurch ein Komplex von Querschnitten erhalten bleibt, der nur ganz allmählich in ventro-dorsaler Richtung von Längsfasern durchsetzt wird und zwar in dem Maße, als wir caudalwärts in der Serie vorrücken.

Ziehen wir unsere Schnittrichtung in Betracht, dann gelangen wir zu dem Schlusse, daß, je mehr dorsal die Bündel im Chiasma gelegen sind, sie sich um so weiter caudal kreuzen.

Es ist dies ein Verhalten, auf das WLASSAK und GAUPP bereits aufmerksam gemacht haben, und das unserseits nun auch für die Urodelen konstatiert worden ist.

Was die Zahl der Maschenräume resp. der quergeschnittenen Bündel anbetrifft, so ist diese sehr groß.

Eine exakte Zählung war, wie schon angedeutet, unmöglich, da einmal die Bündelquerschnitte sehr unregelmäßig gegeneinander gelagert sind, ferner dieselben in den dorsalsten Chiasmapartien eine solche Feinheit aufweisen, daß, trotzdem sich die Längsfasern durch ihre Masse schlängeln, sie oft nur sehr schwer deutlich voneinander zu trennen sind.

Inwiefern bestätigt nun das Studium einer Frontalschnittserie das bis anhin über das Chiasma von Rana esculenta L. Gesagte? Was für neue Aufschlüsse erteilt es uns über dasselbe?

Beginnen wir mit einem Schnitt, der uns die beiden Optici so getroffen zeigt, daß ihr centraler, d. h. gegen das Chiasma hin gelegener Teil sich schon mehr der Mediane genähert hat.

Der Querschnitt durch den Hohlraum des Recessus opticus

zeigt eine länglich-dreieckige Gestalt mit ventraler Basis. Die ventrale Wand des Recessus besteht aus einer mehrschichtigen Zellmasse; dorsalwärts wird dessen Hohlraum durch die quergeschnittene Pars infraneuroporica der Lamina terminalis von dem dritten Ventrikel getrennt. Fig. 8.

Wir müssen nun vorerst, bis wir in das Gebiet des Chiasmas eingedrungen sind, unser Augenmerk auf die ventrale Wand des Recessus opticus richten.

Nicht weil wir damit etwas Neues beschreiben würden — wir finden diese Verhältnisse anderweitig genügend erläutert — sondern weil wir später einige hier gefundene Variationen erwähnen werden.

Rücken wir in caudaler Richtung vor, dann sehen wir, wie sich medialwärts die ventrale Wand des Recessus opticus allmählich verdickt und sich gegen dessen Hohlraum vorbuchtet, während sich seitlich, wo keine Verdickung stattfindet, zwei Rinnen ausbilden (s. Gaupp, S. 77). Die centralen Enden des Sehnerven erstrecken sich jetzt seitlich an die Wand des Recessus.

Schließlich bildet der Recessusboden einen förmlichen Wulst (Basiswulst, Gaupp), in welchem wir in seiner dem Ventrikelraum zugekehrten Seite einen starken Belag von Zellen sehen, deren Kerne sich intensiv gefärbt haben. Dazwischen sehen wir Fasern eingestreut, die in dorso-ventraler Richtung verlaufen und sich vielfach in der ventralen Zone des Wulstes, die mehr aus Faserquerschnitten besteht, zu verlieren scheinen. Fig. 9.

Betrachten wir noch weiter caudalwärts gelegene Schnitte, dann sehen wir, wie von der genannten Zellmasse sich ein Komplex von Zellen abgelöst hat und gegen die ventrale Faserquerschnittzone hingerückt ist. Zugleich haben sich jetzt Fasern aus der axialen Partie der mehr oder weniger längsgeschnittenen Nerven dem Wulste bedeutend genähert.

Auf einem folgenden Schnitte kommt es eben über dem gerade genannten Zellkomplex zur Vereinigung der beiden axialen Zellmassen, d. h. wir haben diejenigen Fasern getroffen, die sich am meisten nasal im Chiasma kreuzen. Fig. 10.

Der Umstand, daß sie eben noch weit getrennt waren und nun schon sich vermengt haben, spricht für eine Kreuzung unter sehr stumpfem Winkel, ganz genau so, wie wir sie in dieser Region auf Horizontalschnitten konstatieren konnten.

Ganz ventral ist es ebensowenig zur Vereinigung der Fasern gekommen, wie dorsal, ein Zeichen, daß sich die hier gelegenen Bündel offenbar unter kleinerem Winkel kreuzen.

Gehen wir nun einige Schnitte weiter, dann sehen wir, daß sich jetzt auch die ventralen Fasermassen beider Nerven in dorso-ventraler Richtung und ganz allmählich zur Vereinigung anschicken, und endlich den oben beschriebenen, aus Faserquerschnitten bestehenden Komplex in eine dorsale (*Np*) und ventrale (*VL*) Abteilung zerlegen. Fig. 11.

Die Fasermassen der dorsalen Hälfte des Nerven sind immer noch getrennt zu beiden Seiten des Basiswulstes gelagert, und zwar sind sie, je dorsaler, um so weiter voneinander.

Gegen die Mediane hin sind sie etwas schief nach aufwärts gerichtet und oft, dorsal wenigstens, in ihrem medialsten Teile quer getroffen.

Je weiter wir nun caudal in unserer Serie fortschreiten, um so mehr kommt es zur Vereinigung der dorsalen Bündel, und zwar schreitet diese in ventro-dorsaler Richtung, also in umgekehrtem Sinne, als dies in der ventralen Abteilung der Fall war, vor.

Das ganze Verhalten zeigt uns wieder deutlich, daß sich hier die Bündel unter weit kleinerem Winkel, als dies im allgemeinen in der mittleren Chiasmazone geschieht, kreuzen, und ferner, daß die Kreuzung, je dorsaler, um so caudaler sich vollzieht.

Endlich kommen wir jetzt zu Schnitten, wo die ganze ventrale Abteilung des Chiasmas von gekreuzten Bündeln erfüllt ist, während dorsal die Masse der ungekreuzten sich ebenfalls sehr stark vermindert hat.

Die von jenen eingeschlossenen Faserquerschnitte (*Np*) sind jetzt auf ein Minimum reduziert, die ventral gelegenen (*VL*) aber überziehen die Oberfläche des Chiasmas noch in ziemlicher Breite. Fig. 12.

Des weiteren sehen wir jetzt auch, namentlich lateral, wieder deutlich die Anordnung der Fasern zu Bündeln, da diese hier durch quer getroffene Bündel getrennt sind, offenbar durch diejenigen, welche, im Chiasma lateral gelegen, einen nasal resp. caudal gerichteten konvexen Bogen beschreibend, auf die entgegengesetzte Seite ziehen.

Rücken wir jetzt noch um eine Anzahl von Schnitten in unserer Serie caudalwärts, dann können wir einmal konstatieren, daß jene Querschnittzonen *Np* und *VL* vollständig verschwunden sind, daß sich ferner die Zahl der dorsal gelegenen, ungekreuzten Fasern auf wenige reduziert hat.

Zu beiden Seiten sehen wir jetzt die Tractus in schon größerer Breite gegen das Chiasma ziehen, von denen der eine (die Schnittrichtung ist nicht absolut frontal) direkt in die ventrale Fasermasse des Chiasmas übergeht.

Der Schnitt geht hier durch die Zone, wo eben die ventralsten Bündel aus dem Chiasma in den Tractus übertreten, während die mehr dorsalen sich zwar auch schon gekreuzt haben, sich aber mehr caudal in den Tractus begeben. Ganz dorsal ist es auch jetzt noch nicht zur Kreuzung gekommen.

Eine weitere Beschreibung unserer Frontalschnittserie halten wir für unnötig, da sich jetzt ähnliche Verhältnisse wiederholen, wie wir sie auch bei den Urodelen (s. S. 214 u. 215) gesehen haben, und wollen wir somit zur Deutung des eben Gesagten übergehen.

Wir müssen aber gleich vorausschicken, daß sich etwas wesentlich Neues nicht ergeben hat, vielmehr die gemachten Befunde mit den diesbezüglichen Angaben Wlassak's und Gaupp's mehr oder weniger übereinstimmen.

Aus der eben gegebenen Beschreibung geht hervor, daß die Chiasmamasse von ihrer nasalen Begrenzung her „eine Strecke weit", um mit Gaupp (25) zu reden, durch Fasern (*Np*), die ihren Ursprung offenbar aus dem Basiswulst nehmen und in naso-caudaler Richtung verlaufen, in einen dorsalen (Kreuzung des „Achsenbündels" Wlassak's, 78) und in einen ventralen Abschnitt (Kreuzung des „Randbündels" Wlassak's) zerlegt wird.

Diese Fasern haben medial die größte Länge (ihre Querschnitte sind hier am weitesten caudalwärts zu verfolgen), während sie lateralwärts allmählich kürzer werden, so daß ihr ganzer Komplex die Form eines Dreiecks hat. Fig. 26.

Wlassak (78) bezeichnet die Gesamtheit dieser Fasern als „Neurogliaplatte". Ueber ihre Ausbreitung sagt er (S. 9): „Geht man gegen das Mittelhirn zu, so sieht man, daß diese Neurogliaschicht durch das ganze Chiasma sich verfolgen läßt und eine förmliche Platte darstellt, die dasselbe in zwei Partien teilt, sich auch eine Strecke weit lateralwärts in das Zwischenhirn verfolgen läßt."

Damit können wir uns nun nicht einverstanden erklären, denn es ist uns niemals gelungen, diese „Neurogliaplatte", wenn sie überhaupt vorhanden war, durch das Chiasma hindurch zu beobachten, auch konnten wir die angegebene seitliche Ausbreitung auf keiner der angefertigten Serien konstatieren.

Es sei noch betont, daß dieser Fortsatz des Basiswulstes, der außer den Fasern auch vereinzelte Gliazellen und oft noch Gefäßkapillaren enthält, sich durchaus nicht bei allen Chiasmen vorfindet, durch welches Verhalten sich diese dann demjenigen der Urodelenchiasmen nähern, wo wir jenen ebensowenig finden wie die gleich zu beschreibenden Fasermassen.

Aus dem Basiswulst kommt nämlich noch eine größere Menge von Fasern, von den hier gelegenen Zellen entspringend, die zunächst etwas ventralwärts ziehen (wir sehen sie zunächst längsgetroffen), um allmählich nach rückwärts umzubiegen (sie sind auf mehr caudal gelegenen Schnitten quergetroffen) und ventral den nasalen Chiasmawinkel auszufüllen, teilweise aber auch die Ventralfläche des Chiasmas eine Strecke weit zu überziehen.

Wir haben die Querschnittzone dieser Fasern, denen wir auf Horizontalschnitten (s. S. 217 u. 219) auch schon begegnet sind, mit *Vl* bezeichnet.

Sie bilden gleichsam ein Widerlager für das Chiasma, und mag ihr Fehlen bei den Urodelen vielleicht gerade darin begründet sein, daß das Chiasma dieser Tiere ventral nicht frei vorragt.

Im weiteren zeigt uns eine solche Frontalschnittserie wieder sehr schön den schon öfters dargethanen Verlauf der Bündel in der dorsalen Chiasmapartie (s. S. 228), und teilweise unterstützen uns ihre Bilder auch in der Beweisführung gegen diejenigen, welche von einer faserweisen Kreuzung im Chiasma des Frosches reden.

Es mag hier noch auf zwei Punkte aufmerksam gemacht werden, in denen wir, nach dem Gesagten, mit Gaupp und Wlassak nicht übereinstimmen.

Wenn Gaupp (25) S. 88 sagt: „Der größere Anteil tritt in einem dicken Bündel dorsalwärts in die Substanz des Zwischenhirns ein ....“, dann möchten wir diese Angabe nach unseren Erfahrungen dahin präcisieren, daß erstens nicht ein, sondern eine größere Anzahl von Bündeln den dorsalen Anteil bildet. Zweitens liegt nicht der ganze dorsale Chiasmaabschnitt in dem Zwischenhirn, sondern ein beträchtlicher (ventraler) Teil liegt nur zwischen Recessus opticus und Lobus infundibularis, während allerdings der übrige Teil vollständig von Zwischenhirnsubstanz eingeschlossen ist.

Der zweite Punkt betrifft WLASSAK's (78) Angabe bezüglich des Verlaufes des basalen Opticusbündels im Chiasma.

Er bemerkt darüber S. 19: „Am Chiasma fällt ein kleines, ganz basales Bündelchen dadurch auf, daß es noch ungekreuzt ist, während Achsen- und Randbündel schon nahezu völlig auf die andere Seite übergetreten sind."

Wenn nun ein basales Opticusbündel im Sinne WLASSAK's vorhanden ist, dann kann es nach dem, was wir über das Verhalten der Bündel in der ventralsten Chiasmapartie beobachtet haben, niemals diesen Verlauf zeigen. Sahen wir doch, daß gerade hier zuerst sämtliche Bündel auf die entgegengesetzte Seite übergetreten sind, während sich mehr dorsal die Kreuzung eben vollzieht und es ganz dorsal noch nicht einmal dazu gekommen ist (s. S. 231).

In eklatanter Weise führt eine Frontalschnittserie uns auch die Verhältnisse bezüglich der Verteilung der Gliazellen im Chiasma einerseits, im Nerven und Tractus andererseits vor Augen, indem sie uns wiederum, wie wir aus Horizontalschnitten schon ersehen konnten, zeigt, daß jene hauptsächlich im Chiasma, aber auch in den Tractus spärlich sind, während wir sie in den Nerven in großen Mengen antreffen.

Wie bei den Urodelen, so lassen sich auch hier auf den Schnitten, wo sich eben die letzten Bündel gekreuzt haben, deutlich die Fasern der Decussatio suprainfundibularis konstatieren, während wir über das Verhalten der beiden anderen hinter dem Chiasma gelegenen Faserkreuzungen aus diesen Serien nichts Positives ersehen konnten.

Die auf S. 223 u. 224 gemachten Angaben über die Struktur des Chiasmas von Rana esculenta L. und über den Verlauf der Bündel in demselben werden also, teilweise wenigstens, durch die Schnittbilder der in genannten Richtungen angefertigten Serien vollauf bestätigt, andererseits lassen sie sich durch folgende Zusätze ergänzen:

1) Die Bündel zeigen auf dem Querschnitt spindelförmige Gestalt; ihr Breitendurchmesser ist namentlich in den ventralen Regionen bedeutend geringer als der Höhendurchmesser.

2) Die Masse des Chiasmas wird in ihrem nasalen Teile meist, jedoch nicht immer, wie das Studium anderer Frontalschnittserien ergeben hat, in eine dorsale und eine ventrale Abteilung zerlegt.

Dies wird bewirkt von einer Masse von Fasern, die ihren Ursprung vom sogen. Basiswulst nehmen.

3) Die Neurogliazellen sind in den beiden Sehnerven viel zahlreicher vorhanden, als im Chiasma und auch in den Tractus.

Wie verhalten sich nun die Chiasmen der übrigen untersuchten Anuren?

Die Durchmusterung zahlreicher, nach den verschiedenen Methoden und Schnittrichtungen hergestellter Serien hat unzweideutig dargethan, daß bei den vorn angeführten Species und Gattungen sich der Bau des Chiasmas ganz gleich verhält, wie wir ihn für Rana esculenta L. beschrieben haben.

Nur zwei Horizontalschnittserien, eine von Rana muta Laur. und eine von Rana arvalis Nilsson, gaben, zum Teil wenigstens, in Beziehung auf Größe und Zahl der sich durchflechtenden Bündel von der Norm — wenn wir uns so ausdrücken dürfen — abweichende Bilder.

Wir müssen dieses Verhalten, das wir in den folgenden Zeilen kurz darstellen werden, jedoch als Variation betrachten, da uns die übrigen Serien genannter Species durchaus ähnliche Bilder, wie wir sie ja ausführlich beschrieben, ergeben haben.

Betrachten wir zunächst die Serie von Rana muta Laur.

Schnitte aus den ganz ventralen Partien zeigen zunächst nichts Abnormes. Rücken wir aber weiter in dorsaler Richtung vor, dann erhalten wir den Eindruck, als ob die Bündel immer breiter, ihre Zahl stets geringer werde.

Und in der That können wir jetzt auch auf einem Schnitt beobachten, daß hier jeder Opticus sich nur noch in zwei Bündel spaltet, die sich folgendermaßen kreuzen (Fig. 27).

Die beiden nasalen Bündel scheinen sich bei ihrer Kreuzung gegenseitig zu durchflechten. Es ist dies jedoch nicht mit Sicherheit zu konstatieren, immerhin spricht das Vorhandensein einiger hier gelegener feinerer Bündelsegmente sehr dafür.

Das rechte nasale Bündel zieht sodann über das caudale des linken Opticus hinweg nach dem linken Tractus; ebenso geht das linke nasale Bündel über das caudale des rechten.

Die beiden caudalen Bündel kreuzen sich so, daß dasjenige der linken Seite über das der rechten hinwegzieht.

Es sei hervorgehoben, daß wir nasales und caudales Bündel eines jeden Nerven innerhalb des Chiasmakomplexes scharf voneinander unterscheiden können.

Gehen wir nun in unserer Serie dorsalwärts weiter, dann ändert sich das Bild insofern, als jetzt das nasale Bündel eines Nerven unter dem caudalen des anderen hindurchtritt. Hierauf erfolgt dann wieder die Kreuzung nach dem zuerst erwähnten Modus.

Der Zerfall der Nerven in jeweilen nur zwei nebeneinander gelagerte Bündel und der angegebene Wechsel in der Art der Kreuzung bleibt nun bestehen bis in die dorsale Region des Chiasmas, allwo beide Nerven wieder in eine größere Anzahl von Bündel zerfallen und es zu einer Verflechtung kommt, gerade wie wir sie für Rana esculenta L. beschrieben haben.

Beiläufig sei noch bemerkt, daß wir hier die Fasern der am meisten ventral gelegenen Decussatio postoptica wegen ihres Verlaufes und der zwischen diese und das Chiasma gelagerten Neurogliazellen ausnehmend schön beobachten können.

Bei der Serie von R. arvalis Nilsson haben wir ganz ähnliche Verhältnisse, jedoch betreffen sie keinen so großen Komplex des Chiasmas, wie dies bei der vorhergehenden der Fall war.

Auch hier zeigt uns der ventralste Teil des Chiasmas nichts Besonderes — die hier entnommenen Schnitte geben uns das Bild einer bündelweisen Verflechtung, wie wir sie in dieser Region zu sehen gewohnt sind —; rücken wir dagegen noch etwas in dorsaler Richtung vor, dann kommen wir zu Schnitten, wo wir jetzt wenige breite Bündel sich unter verschiedenen Winkeln kreuzen sehen.

Beschreiben wir einen Schnitt, auf dem sich eben drei Bündel des rechten Opticus mit zweien des linken kreuzen.

Das caudalste der drei erstgenannten läuft unter dem aus der nasalen Partie des linken Nerven kommenden hindurch in den linken Tractus. Das mittlere Bündel des rechten Nerven zieht über dem eben genannten des linken Opticus hinweg, während das nasalste wieder unter dem linken nasalen Bündel auf die entgegengesetzte Seite tritt. Das linke caudale Bündel endlich, welches wir nur eine ganz kurze Strecke bei seinem Eintritt in das Chiasma und bei seinem Austritt in den entgegengesetzten Tractus sehen können, geht unter all den drei genannten Bündeln des rechten Nerven hindurch.

Aehnlich verhalten sich auch die folgenden Schnitte; es hat wohl keinen Zweck, auch diese noch zu beschreiben.

Dorsalwärts lassen sich dann wieder die jetzt zur Genüge bekannten Verhältnisse konstatieren, d. h. wir können hier nichts Abnormes konstatieren.

Es bleibt uns jetzt noch übrig, einiges über die von uns angestellten Degenerationsversuche mitzuteilen, sowie einige Daten über die Neuroglia anzugeben.

Degenerationsversuche.

Den ersten Versuch, auf experimentellem Wege die Frage zu entscheiden, ob sich die Optici bei Rana total oder partiell kreuzen, finden wir in der Scheel'schen Arbeit (63) verzeichnet.

Er sagt darüber (S. 17): „Versuche, durch Enukleationen eines Bulbus bei Fröschen Atrophie des betreffenden Sehnerven und des Tractus opticus zu erzielen, mißlangen vollständig. Drei erwachsenen Ranae esculentae, an denen am 21. März diese Operation ausgeführt wurde, zeigten, am 23. Mai getötet, also nach 9 Wochen, noch nicht die geringste Spur von beginnender Atrophierung des Sehnerven."

Ob Scheel diese Präparate einer mikroskopischen Prüfung unterzogen hat, oder ob er seinen Befund rein nur auf die makroskopische Betrachtung hin abgegeben hat, sagt er nicht. In ersterem Falle müßte er wohl, wie wir nach unseren Resultaten urteilen können, zu einem anderen Ergebnis gekommen sein.

Wlassak (78) hat dann, um an Degenerationsbildern den Verlauf der Opticusbahnen bei diesen Tieren studieren zu können, ein Stück des Sehnerven von der Mundhöhle aus mit gutem Erfolg reseciert.

Zur Darstellung der zerfallenen Fasersysteme bediente er sich neben der Weigert'schen Markscheidenfärbung auch der Marchi'schen Methode [1]), welch letztere er besonders für das Studium von Durchflechtungen degenerierter und normaler Fasern, wie dies im Chiasma der Fall ist, empfehlen möchte.

Da nun Wlassak aber gerade über die vermittelst dieser Methode vom Chiasma erhaltenen Bilder sich nicht specieller ausspricht, andererseits zu weiterem Studium der Marchi'schen Methode beim Kaltblüter auffordert, wollen wir etwas detaillierter über unsere auf diese Weise bei einer Versuchsreihe gewonnenen Resultate berichten.

---

1) Krause (42) hat wohl nicht recht, wenn er von der Marchischen Methode sagt (S. 828): „Sie ist, so viel mir bekannt, bisher noch nicht bei Kaltblütern mit Erfolg angewendet worden . . . ."

Wir werden dies der Einfachheit wegen an Hand unseres Untersuchungsprotokolles thun.

Am 10. Februar 1897 wird 6 Ranae je das linke Auge enukleiert. Einerseits der starken Blutung wegen, andererseits der Desinfektion halber wird die Orbitalhöhle mit Sublimatwatte austamponiert. Trotzdem die Tiere sich meist im Wasser ihres Bassins untergetaucht finden, erfolgt die Heilung per primam.

Am 12. März 1897, also einen Monat nach der Operation, wird No. 1, eine Rana esculenta L., mittelst Chloroforms getötet.

Makroskopisch (bei Lupenbetrachtung) läßt sich weder in Beziehung auf Farbe noch auf die Größe des Durchmessers irgend welcher Unterschied zwischen dem Nerven des erhaltenen Auges und dem des enukleierten konstatieren.

Auch bei Herausnahme aus der Marchi'schen Lösung läßt sich an letzterem Nerven keine Verfärbung konstatieren.

Mikroskopische Untersuchung: Schon bei ganz schwacher Vergrößerung muß auch dem ganz Unbefangenen ein deutlicher Unterschied zwischen linkem Nerven und entgegengesetztem Tractus einerseits und dem Nerven des rechten Auges und dem entsprechenden Tractus andererseits auffallen. In ersteren sind die Konturen der Fasern nicht mehr genau festzustellen, während wir in letzteren diese sehr schön sehen können. Ferner sind linker Opticus und zugehöriger Tractus von zahlreichen rundlichen Gebilden durchsetzt, während diese im anderen Nerven und Tractus mäßig verteilt sind.

Zu einer Schwärzung ist es noch nicht gekommen, mit Ausnahme des periphersten Teiles der Nerven, wo sich ganz unregelmäßig angeordnet rundliche, grau gefärbte Schollen von verschiedener Größe vorfinden. Nirgends zeigen sich aber diese so gelagert, wie dies typische Bilder zerfallener Markscheiden aufweisen.

Sehr schön lassen sich auf diesen Präparaten die caudal vom Chiasma gelegenen Fasersysteme sehen, insbesondere da, wo sie an den degenerierenden Tractus anstoßen.

Nehmen wir nun stärkere Vergrößerung, dann können wir konstatieren, daß im Nerven des enukleierten Auges und im rechten Tractus beinahe keine einzige Faser mehr intakt ist. Diese sind vielfach gequollen, mit zahlreichen Varikositäten versehen, zwischen denen sich mehr oder weniger tiefe Ein-

schnürungen befinden. An manchen Stellen ist es auch schon zu Kontinuitätsstörungen gekommen, so daß hier dann die Bruchstücke der Fasern regellos durcheinander liegen.

Neben all diesen Stadien der Veränderung können dann auch wieder Faserstücke von normaler Beschaffenheit beobachtet werden.

Gegen die so veränderten Fasern heben sich diejenigen des normalen Nerven und Tractus deutlich ab, und lassen sich deshalb im Chiasma die Bündel dieser scharf von den ersteren trennen.

Die oben genannten rundlichen Gebilde, welche sich jetzt als Zellkerne entpuppen, lassen sich in zwei Typen unterscheiden, zwischen denen es allerdings verschiedene Uebergangsstufen zu geben scheint.

Die einen fallen durch ihre mehr oder weniger gleichmäßige, grau-bräunliche Färbung auf, in welchen bei ganz genauer Einstellung ein Nucleolus zu beobachten ist. Ihre Gestalt ist mehr rundlich.

Den zweiten Typus bilden jene Kerne, welche eine deutliche Netzstruktur zeigen und die ersteren oft an Größe um das Zweifache übertreffen. Ihre Form ist bald oval, oft aber sind sie auch von unregelmäßiger Gestalt.

Ab und zu können wir um diese Kerne eine helle Zone sehen, deren Konturen oft mehrere scharfe Zacken zeigen.

Wir haben es in letzterem Falle wohl mit den schon S. 218 erwähnten Neurogliazellen zu thun.

No. 2, Rana muta Laur., getötet den 13. April 1897.

Die makroskopische Betrachtung ergiebt zunächst das Gleiche, wie dies bei No. 1 der Fall war.

Nach dem Herausnehmen aus der Marchi-Lösung jedoch zeigt es sich, daß der linke Nerv und dessen Tractus etwas dunkler bräunlich verfärbt sind.

Mikroskopischer Befund: War bei dem ersten Objekt schon ein deutlicher Unterschied zwischen normalem und degenerierendem Nerven zu konstatieren, dann ist dies jetzt in noch höherem Maße der Fall.

Es weist nämlich der degenerierende Nerv neben dem schon beschriebenen Aussehen in seinem ganzen Verlauf zahlreiche, grau bis schwarz gefärbte, unregelmäßig zerstreute, meist kleinere Schöllchen auf. Hier und da, jedoch selten, sind diese auf eine kurze Strecke perlschnurartig hintereinander gereiht, so daß wir

jetzt den Verlauf einer zu Grunde gegangenen Faser eine Strecke weit verfolgen können.

Ab und zu ist auch ein Fasersegment in continuo gräulich verfärbt, während sich an anderen Stellen wieder einige Schöllchen zu einem Konglomerate zusammengeballt haben.

No. 3, Rana muta Laur., wird am 13. Mai getötet.

Auch hier zeigt sich bei Besichtigung des frischen Gehirnes noch keine Veränderung des dem enukleierten Auge angehörenden Nerven und Tractus.

Die Marchi-Lösung dagegen hat genannte Teile schwarzbraun gefärbt.

Dieser Verfärbung liegt, wie die mikroskopischen Bilder zeigen, eine starke Anhäufung der bereits beschriebenen Zerfallsprodukte zu Grunde, unter denen jetzt auch oft große, tief schwarz gefärbte Schollen auffallen, die, wie es scheint, ihre Entstehung jenen bei No. 2 geschilderten Schöllchenkonglomeraten verdanken.

Häufig können wir jetzt auch auf größere Strecken Segmente von Fasern beobachten, die grau verfärbt sind und in ihrem Verlaufe nur noch durch ganz schmale Verbindungsstücke verknüpfte Anschwellungen zeigen. Diese Faserstücke schließen sich häufig an allerdings veränderte, aber noch nicht geschwärzte Teile von Fasern an.

Oft können wir auch die bereits (bei No. 2) erwähnten Perlschnurformen sehen.

Der linke Tractus weist nirgends, mit Ausnahme der Stelle, wo er an den Chiasmakomplex grenzt, schwarze Schöllchen auf, aber auch in dieser Region sind sie sehr selten.

Was das Chiasma selbst anbetrifft, so können wir auf Grund der hier vorhandenen Degenerationsprodukte nichts in Beziehung auf seine Struktur ersehen, da jene, wie wir ja schon mehrmals betont haben, vielfach regellos durcheinander liegen und uns so nicht den Verlauf der Fasern resp. Bündel genau wiedergeben.

In Nerv, Tractus und Chiasma sehen wir auch hier zwischen den Zerfallsmassen eingestreut die oben beschriebenen Kerne resp. Zellen.

Sehr schön heben sich hier wiederum die unversehrten Fasern der Decussatio postoptica und Decussatio transversa auf der Seite des degenerierten Tractus ab.

No. 4, Rana muta Laur., wird erst am 3. Juli 1897 getötet, also nach einer Pause von beinahe 2 Monaten.

Es geschah dies deshalb, um womöglich bei dem langsamen Verlauf der Degeneration das Untersuchungsmaterial nicht vor deren Vollendung zu erschöpfen.

Nach Entfernung des Gehirns aus der Schädelkapsel zeigen der linke Opticus und der rechte Tractus eine merkliche Abnahme des Durchmessers und nach Behandlung mit MARCHIscher Lösung sind beide intensiv geschwärzt.

Das mikroskopische Bild (Fig. 28) unterscheidet sich von dem vorhergehenden wesentlich durch das überaus zahlreiche Auftreten von kleineren und großen, tief schwarz gefärbten Schollen. Daneben sehen wir auch die bereits schon bei 2 und 3 erwähnten grau verfärbten Fasersegmente und jene Stadien der Degeneration, auf welchen die Osmiumsäurereaktion noch nicht eintritt.

Zwischen diesen Massen eingelagert finden wir die bekannten Zellen; hier und da sehen wir jetzt aber auch rundliche Zellen, deren Plasma reichlich mit gräulichen Körnchen besetzt ist.

Im linken Tractus sind auch hier keine Anzeichen vorhanden, welche auf einen Zerfall von Fasern schließen lassen, d. h. er enthält keine Fasern, die aus dem gleichseitigen Nerven stammen.

Was die Verminderung des Durchmessers vom linken Nerven und rechten Tractus anbetrifft, so beträgt diese ungefähr ein Drittel des normalen Nervendurchmessers.

Der linke Tractus zeigt keinerlei Dimensionenabnahme.

Wie auf den Schnitten der vorhergehenden Serie, nur noch viel prägnanter, sehen wir auch hier die hinter dem Chiasma gelegenen Fasersysteme.

No. 5, Rana muta LAUR., getötet den 11. August 1897.

An dem noch nicht konservierten Gehirn ist eine intensive Verminderung des Durchmessers des linken Nerven und des entgegengesetzten Tractus zu konstatieren.

Ferner ist bemerkenswert, daß der an der vorderen Grenze des Zwischenhirndaches gelegene Adergeflechtsknoten (Paraphysis), der sich unter der Lupe als stark gefälteltes Knötchen erweist, von auffallender Größe ist.

Nach der Behandlung mit MARCHI-Lösung deutliche Schwärzung der degenerierten Opticusteile und der Paraphysis.

Frontalschnitte, in welche jetzt das Gehirn zerlegt wurde, aus den vorhergehenden wurden Horizontalschnittserien angefertigt, zeigen nun folgendes Verhalten:

Der linke Nerv, dessen Durchmesser beinahe auf die Hälfte reduziert ist, zeigt sich auf Schnitten, die mit Hämatoxylin nachgefärbt wurden, von zahlreichen Zellen durchsetzt, deren rundliche Kerne, welche sich intensiv tingiert haben, meist allein sichtbar sind, während ein Zellleib nicht wahrzunehmen ist. Daneben kommen aber solche Zellen vor, deren Zellleib groß und granuliert erscheint; die Granula sind ungefärbt [1]), während sie auf Präparaten, welche die Färbeprozedur nicht durchgemacht haben, grau erscheinen.

Ferner sehen wir, namentlich auf ungefärbten Präparaten, kugelförmige Gebilde, die aus lauter gräulich gefärbten Körnern zu bestehen scheinen.

Wir werden auf die Deutung der genannten Elemente zurückkommen.

Neben diesen zeigen sich im Nerven noch zahlreiche, grau bis schwarz gefärbte Schollen. Hier und da erhalten wir den Eindruck, als sei jener, namentlich da, wo der periphere Teil des Nerven etwas schief getroffen ist, von einem Netzwerk durchsetzt. Neuroglianetz.

Der rechte Tractus ist stark reduziert und zeigt namentlich in seinem dem Chiasma zunächst gelegenen Teile eine Menge schwarzer Schollen.

Der linke Tractus dagegen ist von normaler Breite und zeigt keine Spur von Degeneration.

Sehr schön sehen wir jetzt auf caudalwärts gelegenen Schnitten die Massen der im caudalen Chiasmawinkel gelegenen drei Fasersysteme.

Hervorzuheben ist noch, daß die perivasculären Räume der Paraphysis (sie war uns, da von außen sichtbar, wegen des oben erwähnten Verhaltens aufgefallen) und der Plexus chorioidei prall gefüllt sind mit jenen zelligen Elementen und Körnchenkugeln, die wir schon beim Studium des degenerierten Nerven beobachtet haben.

Häufig ist das Plasma dieser sehr großen Zellen vakuolisiert; ihr Kern ist vielfach an den Rand des Zellleibes verlagert.

---

1) Sind eigentlich Hohlräume, denn das Fett wird bei dem Nachfärben der Schnitte, durch die Behandlung mit absolutem Alkohol etc. ausgezogen.

No. 6, Rana muta, getötet den 14. September 1897.

Makroskopische Untersuchung: Linker Nerv vollständig geschwunden, ebenso der rechte Tractus (s. Fig. 13). Die Paraphyse ist auch hier auffallend groß und wird durch MARCHI-Lösung ebenfalls wieder tief schwarz gefärbt. Der rechte Lobus opticus erscheint etwas verkleinert.

Dem makroskopischen Bilde entspricht der mikroskopische Befund.

Während linker Nerv und rechter Tractus also vollständig zu Grunde gegangen sind, ist der linke Tractus absolut intakt geblieben. Es läßt sich an ihm keinerlei Verminderung des Durchmessers konstatieren.

Ebensowenig können wir andererseits aber auch irgend eine Faser sehen, die vom rechten Nerven in den gleichseitigen Tractus geht, was ja bei dem vollständigen Schwunde der Fasern, die vom linken Nerven herkommen, ein Leichtes sein müßte.

Was den Chiasmakomplex selbst anbetrifft, so sehen wir hier nur mehr allein Bündel vom rechten Nerven in den linken Tractus ziehen. Sie sind durchsetzt von verhältnismäßig wenigen, meist vereinzelt liegenden Schollen.

Die unmittelbar hinter dem Chiasma gelegenen Fasersysteme, Decussatio postoptica und Decussatio transversa, die auf Schnitten von Gehirnen unversehrter Tiere wegen ihrer Vermischung mit den Tractusfasern nicht deutlich zu überblicken sind, lassen sich jetzt wenigstens einigermaßen in ihrer nasocaudalen Ausdehnung schätzen, so erreicht die letztere auf dorsal gelegenen Schnitten ungefähr die hier getroffene Breite des Nerven.

Die perivasculären Räume der Paraphyse, der Plexus chorioidei inferior und medius sind hier ebenfalls, nur in weit höherem Grade als wir dies bei No. 5 sahen, von den dort zu Genüge beschriebenen Gebilden angefüllt.

Was resultiert nun aus dem Studium der Bilder, die uns diese Versuchsreihe geliefert hat?

Wenn wir berücksichtigen, daß wir das Bild einer degenerierenden Nervenfaser im linken Tractus auf keiner Stufe der Degeneration wahrnehmen konnten — jene schwarzen Schöllchen, die wir bei No. 3 hier in der Nähe des Chiasmas eingelagert sahen, im sonstigen Verlauf des Tractus aber nirgends, rührten wohl, wie wir gleich sehen werden, nicht von an Ort und Stelle

zu Grunde gegangenen Fasern her; wenn wir ferner in Betracht ziehen, daß auf dem letzten Stadium der Degeneration, wo es zur vollständigen Verödung des linken Nerven und des entgegengesetzten Tractus gekommen ist, wir einerseits in dem gleichseitigen Tractus keine Dimensionenabnahme, andererseits aber, und das scheint uns sehr wichtig zu sein, nicht eine Faser vom rechten intakten Nerven in den rechten Tractus umbiegen sahen, dann spricht dies doch ganz unzweideutig für eine totale Kreuzung.

Die eben erwähnten Schöllchen sind wohl durch Verlagerung aus dem Chiasmakomplex in dessen Nachbarschaft geraten.

Wir dürfen dies um so eher annehmen, als wir solche Dislokationen der Zerfallsmassen ja auch innerhalb des eigentlichen Degenerationsgebietes gesehen haben; ferner, weil wir jene gelegentlich auch im rechten Nerven, da wo er sich zur Kreuzung anschickt, treffen. Endlich scheint für diese Herkunft auch das Verhalten des rechten Tractus von No. 5 zu sprechen, indem hier, wie wir sahen, in der Nähe des Chiasma mehr Degenerationsprodukte angehäuft sind, als in den weiter central gelegenen Partien des Tractus.

Daß diese Schöllchen in der That nicht von an Ort und Stelle zu Grunde gegangenen Fasern stammen, dafür spricht einerseits, daß sie nicht innerhalb, sondern stets zwischen den Fasern liegen und hier niemals, wie wir bereits oben betont haben, jene für die Degeneration typischen Bilder getroffen werden. Andererseits müßten sich ja die Zerfallsmassen auch auf den übrigen Teil des linken Tractus zerstreut finden, entsprechend dem Verhalten des rechten, was aber niemals der Fall ist.

Was den zeitlichen Verlauf der Degeneration anbetrifft, so bestätigen auch diese Befunde die Beobachtung, welche anderweitig schon gemacht wurde, daß bei den Kaltblütern dieser Prozeß sich erheblich langsamer abspielt als bei den Warmblütern.

Können wir doch nach 4 Wochen, zu einer Zeit also, wo Singer und Münzer (65) beim Säugetier im ganzen Gebiet des degenerierenden Nerven schon eine intensive, gleichmäßige Schwärzung auftreten sahen, d. h. wo der Zerfall schon einen sehr hohen Grad erreicht hat, bei unserem Objekte erst jene Strukturveränderungen an den Nervenfasern resp. Markscheiden konstatieren, wie wir sie bei No. 1 gesehen haben und wie sie

z. B. beim Kaninchen genannte Autoren schon am zweiten Tage nach der Operation konstatieren konnten.

Dieser langsame Zerfall, welcher auf der ganzen Strecke ungefähr zu gleicher Zeit anhebt, geht aber nicht überall mit der gleichen Intensität von statten, so daß wir in demselben Zeitpunkte oft im Verlaufe einer Faser die verschiedenen Stadien der Degeneration sehen können, die wir ungefähr durch folgende Bilder charakterisieren möchten.

Anfangs ist die Faser oder deren noch erhaltenes Segment von mehr oder weniger geradlinigen, scharfen Konturen begrenzt, dann sehen wir Varicositäten und Einschnürungen auftreten. Es ist aber noch keine Reaktion auf Osmiumsäure eingetreten.

Auf einem weiteren Stadium verfärben sich die zerfallenden Markscheiden grau; die Einschnürungen sind bedeutend tiefer geworden.

Im nächsten Moment kommt es zur Kontinuitätsstörung; es liegen jetzt einzelne Schollen perlschnurartig hintereinander. Wir können hier immer noch den Verlauf der Faser resp. eines Stückes derselben verfolgen.

Hierauf kommt es zur Deplacierung der Schöllchen und zur Vereinigung derselben zu Konglomeraten, deren Komponenten dann durch Zusammenfließen jene grauen tief-schwarzen Schollen bilden, die wir bei No. 3 und 4 besonders häufig gesehen haben.

Der ganze Prozeß endigt, wie wir wenigstens in diesem Falle konstatieren konnten, mit einer vollständigen Verödung des dem enukleierten Auge angehörigen Nerven und Tractus.

Zu einem ähnlichen Endresultat ist auch Colucci (12) gelangt, der beim Frosch, wie Wlassak, behufs Studiums der Degenerationserscheinungen in der Retina, den Opticus von der Mundhöhle aus durchschnitten hat. Er sagt darüber (S. 82): „La destruction procède graduellement, envahissant d'abord la gaine médullaire des fibres nerveuses, et ensuite les cellules de la neuroglie. Il ne reste du nerf que le stroma connectif.“

Was nun genannter Autor unter „stroma connectif“ versteht, ist uns nicht klar geworden, da ein Bindegewebsstroma, wie wir es bei höheren Wirbeltieren im Sehnerven antreffen, bei den Amphibien nicht besteht, Bindegewebe hier überhaupt nur gelegentlich mit Gefäßen in den Opticus gelangt (Studnička, 70).

Wenn wir nun in Betracht ziehen, daß neben diesem lang-

samen Verlauf der Degeneration zugleich auch Resorptionsvorgänge einhergehen, dann können wir leicht begreifen, daß wir hier nie jene prägnante totale Schwärzung des degenerierten Nerven und Tractus sehen, wie sie beim Warmblüter beobachtet wird und wie dies aus den schönen Abbildungen von Singer und Münzer, welche die Marchi'sche Methode zum Studium des Chiasmas in ausgiebigster Weise angewendet haben, hervorgeht.

Was nun die Resorption betrifft, so scheint diese in den ersten Monaten mit dem Zerfall nicht Schritt zu halten, denn wir finden bis zu einer Zeit von 5 Monaten sich die schwarz gefärbten Schollen immer mehr anhäufen, was sich offenbar äußerlich durch die immer intensivere Schwärzung der degenerierten Partien kundgiebt.

Von dem genannten Zeitpunkt an, wo wir eben eine auffallende Dimensionenabnahme des linken Nerven und rechten Tractus konstatieren können, geht nun die Wegschaffung der Zerfallsmassen mit großer Energie vor sich, was wir einmal an dem raschen Abnehmen dieser Teile konstatieren können, was uns andererseits auch das mikroskopische Bild zeigt.

Denn jetzt sehen wir, bei No. 4 zunächst nur wenige, bei 5, also nach 6 Monaten, eine größere Anzahl von Zellen zwischen dem Detritus liegen, deren mit gräulich gefärbten Granulis angefüllter Leib uns auffällt. Neben diesen finden wir die ebenfalls schon beschriebenen, aus Körnchen bestehenden Kugeln.

Beide Formen repräsentieren uns wohl nichts anderes als Leukocyten resp. Phagocyten, welche sich mit den Zerfallsmassen beladen haben, von welchen die einen, in der pathologischen Histologie (Ziegler, 79) „Fettkörnchenzellen" genannt, ihren zelligen Charakter noch beibehalten haben, während die anderen, die „Fettkörnchenkugeln", diesen infolge der starken Anhäufung von Fettschöllchen verloren haben.

Es sind dies die gleichen Elemente, wie wir sie in so großen Mengen in den perivasculären Räumen der Paraphyse und der Plexus chorioidei angehäuft sahen.

Ihr Vorkommen hat hier offenbar nichts Besonderes auf sich, denn nach Ziegler finden sich diese Elemente oft nach längerer Zeit noch in den dem Degenerationsgebiete benachbarten perivasculären Lymphräumen.

Nach einem Verlauf von 7 Monaten sahen wir also vollständigen Schwund des degenerierten Nerven und Tractus, von denen nicht einmal mehr die bindegewebigen Hüllen übrig ge-

blieben sind. Es ist dieses Verhalten ein sehr auffälliges, wenn wir berücksichtigen, daß bei höheren Wirbeltieren, z. B. beim Menschen, oft viele Jahre nach Verlust eines Auges der Rest des degenerierten Nerven und Tractus immer noch als schmaler Bindegewebsstrang getroffen wird.

Wir wollen nun, gestützt auf unsere Beobachtung, nicht behaupten, daß sich der ganze Prozeß immer in dieser Zeit abspiele, so sahen wir bei einem Individuum einer anderen Versuchsreihe nach 8 Monaten den dem enukleierten Auge zugehörigen Nerven allerdings auf ein Minimum reduziert, aber noch nicht vollständig geschwunden.

Wir hatten es hier allerdings mit einem weitaus kräftigeren Tiere zu thun, als in dem ersteren Falle, was auf den Verlauf der Degeneration wohl nicht ohne Einfluß gewesen sein mag.

Zum Schlusse möchten wir uns noch einige Bemerkungen über die Verwendbarkeit der Marchi'schen Methode für das Studium des Kaltblüterchiasmas gestatten.

Nach den von uns gemachten Erfahrungen läßt sich diese beim Kaltblüter wohl ebenso gut und ohne Bedenken für die Frage nach totaler oder partieller Kreuzung verwerten wie beim Warmblüter.

Jene schwarzen Körner, die gelegentlich auch nach Behandlung mit Marchi'scher Lösung in normalen Partien, aber, wie wir beobachtet haben, stets vereinzelt und zwischen den Fasern auftreten, und nach Wlassak, der sie namentlich beim Winterfrosch in größerer Zahl gesehen hat, die Verwendung dieser Methode nicht ganz zuverlässig erscheinen lassen, beeinträchtigen unserer Ansicht die Eindeutigkeit der Resultate keineswegs. Denn wenn es uns nicht gelingt, in den genannten Teilen auf den zahlreichen Schnitten mehrerer Serien einmal wenigstens das typische Bild einer degenerierenden Faser nachzuweisen, während der Zerfall anderweitig vor sich geht, dann dürfen wir diese Körner wohl niemals als die Produkte einer an Ort und Stelle stattgehabten Degeneration betrachten.

Anders ist es dagegen, wenn wir nun aus der Anwendung der Methode irgendwelchen Aufschluß über die Struktur des Chiasmas erhoffen.

Hier läßt sie im Stich. Denn wir bekommen ja, wie schon mehrmals betont, niemals eine Faser resp. ein Bündel in toto geschwärzt, sondern es liegen meist im ganzen Bereiche die Massen regellos durcheinander, wodurch natürlich auch im Chiasma

nicht das Bild einer Verflechtung von normalen und degenerierten Bündeln zustande kommt, wie wir solche beim Warmblüter in prägnanter Weise erhalten (s. Singer und Münzer, 65, Tafel II).

Aus dem eben angeführten Grunde möchten wir diese Methode für solche Untersuchungen nicht empfehlen, wo es sich darum handelt, beim Kaltblüter vermittelst der Degeneration centralwärts gelegene Bahnen von benachbarten zu isolieren und so ihren Verlauf festzustellen.

Neuroglia.

Wie wir Anfangs schon betont haben, ist über das Vorkommen und die Anordnung der Neuroglia im Chiasma der Amphibien nichts bekannt. Es ist deshalb wohl der Mühe wert, hier einige diesbezügliche Angaben zu machen.

In erster Linie mag auf die sonderbare Verteilung der Gliazellen im Sehnerven und Tractus einerseits, im Chiasma andererseits hingedeutet werden.

Während sie sich nämlich in großer Anzahl in den Nerven, wenig zahlreich in den Tractus vorfinden, sind sie im Kreuzungsgebiet stets in geringerer Menge vorhanden, ja sie fehlen dem Urodelenchiasma oft ganz.

Es scheinen sich in dieser Beziehung die Amphibienchiasmen ganz ähnlich zu verhalten wie diejenigen der Reptilien, bei welchen Studnička (70) auf dieses Verhalten hingewiesen hat. Er sagt darüber auf S. 21: „Es ist interessant, daß bei dem Eintritte in das Chiasma die Gliazellen des Sehnerven aufhören aufzutreten, so daß wir da eine scharfe Grenze vor uns haben; in dem Chiasma fehlen sie fast ganz (junge Stadien von Lacerta!).“

Diese Erscheinung ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß bei den Amphibien wie auch bei den Reptilien die Fasermassen des Opticus durch Fortsätze der Gliazellen in einzelne Bündel zerlegt werden und nicht durch Bindegewebssepten, die von der Piascheide des Nerven ihren Ursprung nehmen, wie wir dies bei höheren Wirbeltieren beobachten können.

Im Chiasma selbst findet die Separierung der einzelnen Bündel durch die vorn angegebene Art und Weise der Kreuzung statt. Der Bedarf an gliösen Elementen ist deshalb hier ein geringerer, ebenso in den Tractus, wo wir bei den von uns untersuchten Exemplaren keine scharfe Trennung mehr in einzelne Bündel beobachten konnten.

Es mag nun gleich betont sein, daß, wie wir ja gesehen haben, mit dem Fehlen der Gliazellen nicht auch ein Mangel an Gliafasern im Chiasma einhergeht.

Diese Thatsache könnte uns im ersten Moment als eine Bestätigung der WEIGERT'schen Ansicht (40), daß nämlich Neurogliafasern und Neurogliazellen zwei voneinander unabhängige Gebilde seien, imponieren.

Allein gerade in unserem Falle können wir, wie wir bald sehen werden, ihre Zusammengehörigkeit sehr schön konstatieren.

Da, wo die Gliazellen fehlen, scheinen deren Fasern vom Nerven her in das Chiasma einzudringen.

Ein solches Fasernetz ist nun im Anurenchiasma sehr wohl ausgebildet, wie uns namentlich die nach MALLORY gefärbten Präparate sehr schön zeigen. Im Urodelenchiasma ist dieses Netzwerk nicht so deutlich ausgeprägt und weniger dicht als bei den Anuren.

In Beziehung auf die Anordnung der Gliazellen läßt sich sagen, daß sie sich im Gebiete des Chiasmas meist vereinzelt, selten zu zweien, unregelmäßig über den ganzen Komplex zerstreut vorfinden.

In den Nerven bilden sie häufig Reihen von 4—7 hintereinander gelagerten Zellen, die bei den Anuren neben zahlreichen vereinzelten über den ganzen Nerven verteilt sind.

Bei den Urodelen finden wir die Zellen im allgemeinen mehr in der dorsalen Hälfte des Nerven eingelagert, immerhin können sie auch hier über den ganzen Nerven zerstreut sein, wie wir beim Axolotl konstatiert haben.

Diese dorsale Lage der Zellen hängt offenbar zusammen mit ihrer Anordnung während der larvalen Entwickelung, über die sich STUDNIČKA (70) folgendermaßen vernehmen läßt (S. 7): „Man kann übrigens bei allen Amphibien in jungen Stadien der larvalen Entwickelung einen solchen Zellstrang beobachten, der jedoch anfangs immer lateral (dorsal) an dem sich entwickelnden Opticus anliegt und den Rest des epithelialen Augenstieles darstellt."

Betrachten wir nun noch die Struktur der im Chiasma gelegenen Gliazellen.

Bei den von uns angewandten Färbungen sehen wir gewöhnlich nur deren stark granulierte und sich intensiv tingierende Kerne, von denen die meisten eine rundliche oder länglich-ovale Form haben.

Daneben kommen dann aber auch sehr häufig, allerdings nur im Chiasma, mehr oder weniger ausgesprochen nierenförmige Kerne vor, an deren Konkavität der birnförmige, meist in einen starken Fortsatz ausgezogene Zellleib, welcher gelegentlich schön zu Tage tritt, seinen Ursprung zu nehmen scheint. Es ist der Kern ganz an die Peripherie der Zelle verlagert. Fig. 14.

Sonst besitzen offenbar die Zellen jene zackige, durch den Abgang von mehreren Fortsätzen bedingte Form, wie wir sie bei Neurogliazellen zu beobachten gewöhnt sind.

Wir haben in diesen offenbar die nämlichen Zellen vor uns, wie sie Ramón y Cajal (57) im Opticus des Frosches gesehen und auf folgende Weise charakterisiert hat (S. 168): „Ce sont des éléments lamelleux et de grande taille, dont les contours échancrés se prolongent sous la forme d'appendices aplatis, ramifiés et fort longs.“

Ob die erstgenannte Zellform, die von der eben geschilderten typischen Gestalt der Neurogliazelle stark abweicht, hier thatsächlich besteht, oder ob es sich allenfalls um einen Artefact, bedingt durch die Richtung oder geringe Dicke der Schnitte, handelt, vermochten wir nicht zu entscheiden.

Immerhin ist es auffällig, daß wir dem ganz gleichen Bilde immer und immer wieder begegnen, daß wir ferner den einen Fortsatz oft auf eine ziemlich große Strecke verfolgen können, während es uns äußerst selten gelungen ist, auch noch andere Fortsätze (s. Fig. 14a) abgehen zu sehen.

Der Umstand, daß uns die Silberimprägnation nach Ramón y Cajal (s. Technik S. 206) nicht gelungen ist, machte es uns unmöglich, diese Frage definitiv zu beantworten, wie wir dann auch darauf verzichten müssen, etwas Genaueres über die Zahl der Fortsätze, über ihre Verzweigung, über die Länge der Fasern und ihr Verhalten zu den Nervenfasern (Isolation!) zu sagen [1].

Wir begnügen uns deshalb damit konstatieren zu können: daß die dicken Fasern, welche sich mit Hämatoxylin, namentlich mit Mallory'schem, sehr stark färben, im Gebiet des Chiasmas ein wirres Fasernetz bilden, das uns anfänglich beim Studium dieses Gebildes sehr hinderlich gewesen ist;

daß ferner die Fasern lang sein müssen, da sie sich oft auf eine große Strecke durch das Gesichtsfeld hindurch verfolgen lassen.

---

1) Wir behalten uns vor, über diese Verhältnisse eventuell später näheren Aufschluß zu geben.

Zusammenfassung und Schluß.

Wenn wir die Resultate unserer Untersuchung kurz zusammenfassen, dann ergeben sich für die Struktur des Amphibienchiasmas folgende wichtige Verhältnisse:

1) Die Sehnerven der Amphibien kreuzen sich total, und zwar bei den Urodelen unter viel stumpferem Winkel als bei den Anuren.

2) Es findet in dem Chiasma dieser Tiere eine bündelweise Kreuzung statt, so zwar, daß sich die überaus zahlreichen und feinen Bündel nach Art eines Flechtwerkes verschlingen.

3) Diese Bündel sind bei den Urodelen ganz ventral klein, nehmen dann gegen die Mitte des Chiasmas hin an Stärke zu, um dorsalwärts immer feiner zu werden.

Bei den Anuren sind sie im ventralen Chiasmaabschnitt am stärksten und nehmen in dorsaler Richtung allmählich ab.

4) Bei den Urodelen ist der Verlauf der Bündel stets regelmäßig, während bei den Anuren oft dadurch, daß in der ventralen Chiasmapartie die Bündel eines und desselben Nerven beim Uebergang in das Chiasma oder in demselben sich überkreuzen, ihr Verlauf resp. Flechtwerk unregelmäßig wird. Dorsal können wir auch hier immer einen geordneten Verlauf der Bündel konstatieren.

5) Das Urodelenchiasma bildet stets einen zusammenhängenden Komplex, während das Anurenchiasma oft, nicht immer, durch Fasern („Neurogliaplatte“), welche ihren Ursprung von dem Basiswulst nehmen, in seinem nasalen Teile wenigstens, in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt zerlegt wird.

Ebensolche Fasern füllen bei diesen Tieren auch ventral den nasalen Winkel des Chiasmas aus und überziehen oft noch auf eine kurze Strecke dessen ventrale Fläche.

6) In dem Chiasma der Amphibien ist ein Neuroglianetz ausgebreitet, dessen dicke Fasern bei den Urodelen weniger dicht sind als bei den Anuren, wo sie uns wegen ihres zahlreichen Auftretens sofort auffallen.

Das Chiasma ist gegenüber den Sehnerven arm an Gliazellen. Diese fehlen dem Urodelenchiasma oft ganz oder sind doch nur in verschwindend kleiner Anzahl vorhanden, etwas zahlreicher finden sie sich bei den Anuren.

In Beziehung auf die beim Frosch angestellten Degenerationsversuche läßt sich sagen:

1) Sie bestätigen die totale Kreuzung.

2) Der Degenerationsprozeß vollzieht sich sehr langsam [1]) und schließt endlich mit einer vollständigen Verödung des dem enukleierten Auge angehörigen Nerven und Tractus ab (s. Fig. 13).

3) Auch wir möchten für das Studium der Frage nach der totalen oder partiellen Kreuzung im Chiasma von Kaltblütern nach Enukleationen die Marchi'sche Methode anempfehlen, wie dies Wlassak (78) thut.

Zur Verfolgung centralwärts gelegener Bahnen taugt sie, nach unseren Erfahrungen wenigstens, beim Kaltblüter der S. 56 angegebenen Gründe wegen nicht.

Vergleichen wir nun, abgesehen von der partiellen oder totalen Kreuzung, das Amphibienchiasma mit demjenigen der anderen Wirbeltiere, dann finden wir einmal etwelche Aehnlichkeit mit demjenigen der Selachier und Ganoiden; auch hier soll ja, wie wir gesehen haben, eine bündelweise Kreuzung statthaben.

Andererseits aber, und das ist wohl erstaunlicher, finden wir eine merkwürdige Uebereinstimmung mit dem Chiasma der höchsten Wirbeltiere, der Säuger, wo zuerst die „strohmattenähnliche Verflechtung" zahlreicher, feiner Bündel konstatiert wurde.

Demnach scheint die Auflösung jedes Sehnerven in eine große Anzahl feinerer Bündel und deren Verflechtung nicht allein

---

1) Bisweilen scheint sich der Degenerationsprozeß beim Kaltblüter aber auch rascher zu vollziehen. So hat Krause (42), der bei Cyprinus auratus Enukleationen vorgenommen, folgende Angaben gemacht:

„a) Nach 20 Tagen erschienen der centrale Stumpf des N. opticus und zugehörige Tractus zwar verändert, ihre Fasern waren dunkler und hatten undeutliche Konturen, doch war keine Degeneration in Form schwarzer Punkte vorhanden."

„b) Nach 26 und 28 Tagen war die Degeneration voll ausgebildet."

„c) 34 Tage nach der Operation sind die Zerfallprodukte offenbar zum Teil schon resorbiert. Der degenerierte Opticus ist stark verschmälert . . . ."

„d) Nach 47 Tagen hat die Degeneration ihren Höhepunkt längst überschritten. Von N. und Tract. opticus ist fast nur noch die bindegewebige Hülle erhalten, innerhalb deren einige schwarze Pünktchen liegen."

das Produkt höherer Entwickelung zu sein, wie man aus dem Satze Wiedersheim's (77, S. 235): „Während es sich bei den meisten Teleostiern nur um eine einfache Uebereinanderlegung der beiden Sehnerven handelt (Fig. 200 A), tritt bei einigen (Harengus, Engraulis) der eine Opticus durch einen Schlitz des anderen hindurch, und dieses Verhältnis sehen wir bei Reptilien immer weiter gedeihen, bis schließlich eine sehr komplizierte, gegenseitige Durchflechtung zustande kommt (Fig. 200 B—D). Am feinsten und zartesten erscheint dieses korbartige Geflecht bei Säugetieren, wo es schließlich nur noch durch Schnittserien analysierbar wird", zu schließen geneigt wäre.

Diese Aeußerung findet übrigens auch eine Widerlegung durch die Thatsache, daß im Chiasma mancher Vögel, z. B. in dem der Eule (s. Einleitung S. 200) sich die Kreuzung vermittelst ganz weniger Blätter vollzieht, ganz so, wie wir dies bei den Teleostiern gesehen haben.

Das Zustandekommen dieser bei so weit auseinander stehenden Tiergruppen gleichen Verhältnisse (Konvergenzerscheinungen) hat offenbar eine einheitliche Ursache. Welcher Natur diese aber ist, dürfte schwer zu sagen sein und lassen sich darüber nur Vermutungen aufstellen.

Eine Untersuchung in dieser Richtung müßte von großem Interesse sein.

Anhang.

Im Anschluß an unsere Arbeit sei es uns noch gestattet, auf das abnorme Verhalten der ventralen Recessuswand aufmerksam zu machen, das wir in der Gegend des Chiasmas bei zwei Exemplaren von Rana muta Laur., also bei derselben Species konstatieren konnten.

Wie wir bei Rana esculenta L. gesehen haben, hat der Hohlraum des Recessus opticus da, wo die Pars basilaris der Lamina terminalis nach rückwärts vorspringt, auf einem Frontalschnitt die Gestalt eines länglichen Dreieckes mit nach oben gekehrter Spitze.

Der Boden des Recessus, der nasal nur aus einem dünnen Zellbelag besteht, verdickt sich allmählich zu dem sog. Basiswulst, in welchen sich dann die Bündel der beiden Optici be-

geben, um den ventralen Teil des Chiasmas zu bilden, die Elemente dieses Wulstes verdrängend.

Horizontalschnitte durch das eine der beiden Gehirne oben genannter Tiere ergeben nun folgende Bilder:

Im Gegensatz zu dem eben geschilderten normalen Verhalten zeigt hier der Hohlraum des Recessus dorsal seine größte Breite, während er ventral spaltenartig verengert ist. Der Boden besteht aus einem sehr geringen Zellbelag (2—3 Schichten). Fig. 15.

Etwas vor dem nasalen Chiasmawinkel erweist sich jetzt der ventrale Abschnitt des Recessus opticus von normaler Gestalt, d. h. sein Querschnitt stellt jetzt ein Dreieck mit nach unten gerichteter Basis dar. Mit dem Ventrikel des Zwischenhirns kommuniziert er durch einen schmalen Gang. Fig. 16.

Gehen wir in der Betrachtung unserer Frontalschnittserie in caudaler Richtung weiter, dann sehen wir zunächst den unverdickten Boden des Recessus in dem gleichen Maße sich ventralwärts ausbuchten, als sich die beiden centralen Enden der Optici der lateralen Wandung nähern.

Allmählich tritt jedoch auch hier, aber nur in den lateralen Teilen des Bodens, eine Verdickung auf, während dessen medialer Teil unverdickt bleibt.

Es bildet sich so eine mediale Rinne aus, die caudalwärts auf eine Strecke weit immer tiefer wird, entsprechend der Zunahme der seitlichen Verdickung des Recessusbodens. Fig. 17.

Mit der Annäherung der beiden Opticusmassen an das Kreuzungsgebiet verengert sich nun die genannte Rinne, bis ihre Wandungen sich zunächst ventral und dann auch dorsal aneinander legen resp. verschmelzen. Eine Zellmasse deutet schließlich noch die Verschmelzungsstelle an.

Endlich kreuzen sich die Bündel des ventralen Chiasmaanteils, genannte Zellmasse verdrängend. Fig. 18.

Da, wo wir die Neuroglialeiste zwischen dorsaler und ventraler Chiasmamasse einspringen sahen, können wir jetzt, nur auf eine kurze Strecke medianwärts, wenige Gliazellen eingelagert sehen.

Das Abnorme besteht also im wesentlichen darin, daß sich hier gerade da, wo wir normalerweise keine Verdickung des Recessusbodens sahen, d. h. in dessen lateralen Partien sich derselbe erhebt, während gegen die Mediane hin, wo sonst regelmäßig eine Erhebung statthat, hier eine solche fehlt (vergl. Fig 19).

Bei dem zweiten, noch kurz zu schildernden Falle ist folgendes zu konstatieren: Schnitte, die in ebenfalls frontaler Richtung durch den nasalen Teil des Recessus opticus gelegt sind, zeigen in Beziehung auf dessen Konfiguration nichts Besonderes.

Schreiten wir bei Betrachtung unserer Serie dem nasalen Chiasmawinkel zu, dann sehen wir auch hier wieder zwei seitliche Wülste auftreten, an deren Bildung nun aber nicht der Boden des Recessus beteiligt ist, sondern die vielmehr aus dem ventralsten Abschnitt seiner Seitenwandung hervorsprossen. Der Boden selbst bleibt unverändert. Fig. 20.

Diese beiden Wülste vergrößern sich nach hinten und stoßen schließlich zusammen. Zugleich haben sich jetzt die beiden Optici dieser Stelle genähert und wir können jetzt auf den nächstfolgenden Schnitten sich die ersten Bündel kreuzen sehen, ventral einen ovalen, dorso-ventral abgeflachten Hohlraum abschnürend. Fig. 21 u. 22.

Indem sich nun ventral immer mehr Bündel kreuzen resp. sich das Chiasma in ventraler Richtung ausdehnt, wird dieser Hohlraum, der ventrale Abschnitt des Recessus opticus, immer mehr zusammengedrängt, bis zuletzt seine Wandungen aufeinanderzuliegen kommen, so daß wir hier nur noch eine ovale Masse von Zellen sehen können, die dann vollständig schwindet.

Es tritt also dadurch, daß die aus den Seitenwandungen des Recessus sprossenden Längswülste sich successive vereinigen, eine Sonderung in einen oberen und einen unteren Recessusraum ein. Letzterer stellt einen Kanal dar, der eine Strecke weit unter dem Chiasma verläuft, um an dessen ventralster Kuppe blind zu endigen.

Sich nun in beiden Fällen das abnorme Verhalten des Recessusbodens zu erklären, dürfte schwer halten; nicht so schwierig sind die übrigen Erscheinungen zu deuten, welche unserer Ansicht nach nur eine Konsequenz der ersteren sind.

Wie wir gesehen haben, dringen die Bündel des ventralen Chiasmaabschnittes in den Basiswulst ein, um auf die entgegengesetzte Seite zu gelangen, diesen also gleichsam als Brücke benützend. Wenn nun jener teilweise oder, wie im zweiten Falle, ganz fehlt, so muß für die Ueberbrückung der durch den Hohlraum des Recessus bedingten Kluft anderweitig gesorgt werden.

Dies geschieht nun in ersterem Falle so, daß die beiden seitlichen Wülste des Bodens durch das Vordringen der beiden Opticusmassen einander genähert werden, bis sie aneinander stoßen und die Fasern auf möglichst direktem Wege auf die andere Seite gelangen können.

Bei dem zweiten Individuum werden einfach die beiden Seitenwandungen des Recessus in ihrem ventralen Teile von den einander zustrebenden Nerven nach innen ausgebuchtet, bis sich da, wo die Kreuzung zuerst stattfindet, die beiden Wülste treffen, um dann successive auch in ventraler Richtung zu verschmelzen.

Was das Vorkommen solcher Abnormitäten anbetrifft, so scheinen diese, wie bei anderen Tieren, gelegentlich auch am Gehirn der Amphibien vorzukommen; so beschreibt WIEDERSHEIM (76) zwei solcher Fälle, wo es bei Rana esculenta L. zu tief eingreifenden Variationen im Gebiet des Hinter- und Nachhirns gekommen war.

Es mögen wohl auch schon andere derartige Fälle bei diesen Tieren beobachtet worden sein; allein da eine weitere Auslassung über diesen Gegenstand nicht in dem Rahmen unserer Arbeit eingeschlossen ist, haben wir weitere Nachforschungen in der Litteratur unterlassen.

Diese Arbeit wurde im zoolog. vergleich.-anatom. Institute beider Hochschulen in Zürich ausgeführt.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, meinem hochverehrten Lehrer und Chef, Herrn Professor Dr. ARNOLD LANG für seine Bemühungen und die zahlreichen Anregungen den wärmsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Eine angenehme Pflicht ist es mir ferner, Herrn Privatdozent Dr. KARL HESCHELER für die guten Ratschläge, mit denen er mir zur Seite stand, sowie auch Herrn Professor Dr. BARBIERI und Herrn cand. phil. FISCHLI für die Herstellung der Mikrophotographien herzlich zu danken.

Litteraturverzeichnis.

* bedeutet, daß die betreffende Arbeit unzugänglich war.

1) Ahlborn, Fr., Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XXXIX, 1883, S. 222.
2) Beauregard, H., Encéphale et nerfs crâniens du Ceratodus Forsteri. Journal de l'Anatomie et de la Physiolog. normales et patholog. de l'homme et des animaux, 1881, p. 236.
3) Bechterew, W., Die partielle Kreuzung der Sehnerven in dem Chiasma höherer Säugetiere. Neurolog. Centralbl., Jahrg. 17, 1898, No. 5, S. 199—202.
4) Bellonci, L., Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XLVII, 1888.
*5) Berardinis, de D., Ricerche sul neuroglia del nervo ottico. Monit. zoolog. Ital., Anno VI, 1895, p. 211—223.
6) Bernheimer, Stef., Ueber die Entwickelung und den Verlauf der Markfasern im Chiasma nervorum optic. des Menschen. Arch. f. Augenheilkunde, Bd. XX, 1889, S. 133—180.
7) Biesiadecki, A. v., Ueber das Chiasma nerv. optic. der Menschen und der Tiere. Sitzungsberichte d. math.-naturw. Klasse d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, Bd. XLII, 1860.
8) Blaschko, A., Das Sehcentrum bei Fröschen. Inaugural-Dissertation Berlin, 1880.
*9) Bono, de, Sulla neuroglia del nervo ottico e del chiasma in taluni vertebrati. Vorläufige Mitteilung. Arch. di Ottalm., Vol. I, 5.
10) Calori, L., Sull' anatomia dell' Axolotl. Memorie della Accademia della Scienze del Istituto di Bologna, Vol. II, 1851.
11) Carus, C. G., Versuch einer Darstellung des Nervensystems u. insbesondere des Gehirns nach ihrer Bedeutung, Entwickelung und Vollendung im tierischen Organismus. Leipzig 1814.
12) Colucci, Cesare, Altérations dans la rétine de la grenouille par la suite de la section du nerf optique. Archives Italiennes de Biologie, Turin 1892, T. XVII, p. 71—90.

13) Cramer, A., Beitrag zur Kenntnis der Opticuskreuzung im Chiasma und das Verhalten der optischen Centren bei einseitiger Bulbusatrophie. Anatomische Hefte, Merkel u. Bonnet, 1898, Heft 33, S. 417—483.

14) Darkschewitsch, L., Ueber Kreuzung der Sehnervenfasern. Graefe's Arch. f. Ophth., Bd. XXXVII, 1891, 1, S. 1—24.

15) Dejerine, J., Anatomie des centres nerveux. T. I, Paris 1895, p. 314.

16) Delbrück, A., Zur Lehre von der Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nerv. optic. Arch. f. Psychiatrie, Bd. XXI, 1890.

17) Dexler, H., Untersuchungen über den Faserverlauf im Chiasma des Pferdes und über den binokulären Sehakt dieses Tieres. Jahrb. f. Psychiat. u. Neurol., Bd. XVI, Heft 1—2, S. 179—196.

18) Deyl, J., Ueber den Sehnerven bei Siluroiden u. Acanthopsiden. Anat. Anzeiger, Bd. 11, S. 8—16.

*19) — Contributions à l'étude de l'anatomie comparée du nerf optique. Bibliogr. anat., Paris, 4. année, p. 61—78.

20) Edinger, L., Untersuchungen über die vergleich. Anatomie des Gehirnes. 2) Das Zwischenhirn der Selachier u. Amphibien. Abhandlgn. d. naturf. Senckenberg'schen Gesellschaft, Bd. XVIII, 1895, S. 3—55.

21) — Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen u. der Tiere. 1896

22) Fish, A. P., The central nervous system of Desmognathus fusca. Journal of Morphology, Vol. X, 1895, p. 231—286.

23) Fulliquet, G., Recherches sur le cerveau du Protopterus annectens. Recueil zoologique suisse, T. III, 1886, p. 1—129.

24) Ganser, S., Ueber die periphere und centrale Anordnung der Sehnervenfasern u. über das C. bigeminum anterius. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten, Bd. XIII, 1882, Heft 3.

25) Gaupp, E., A. Ecker's u. R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches, 2. Aufl., 1897, S. 87—91.

Gegenbaur, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit
26) Berücksichtigung der Wirbellosen. Bd. I, 1898, S. 796.

27) Girgensohn, G. L., Anatomie u. Physiologie des Fischnervensystems. Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg etc., T. V, 1846, p. 275—589.

28) Greeff, R., Die Spinnenzellen im Sehnerv u. in der Retina. Arch. f. Augenheilkunde, Bd. XXIX, Heft 3/4, S. 324—329.

29) Grützner, P., Kritische Bemerkungen über die Anatomie des Chiasma opticum. Deutsche med. Wochenschrift, Jahrg. 23, 1897, No. 1, S. 2—4; No. 2, S. 25—27.

30) Gudden, Ueber die Kreuzung der Fasern im Chiasma nerv. optic. Graefe's Arch. für Ophthalm., Bd. XX, 1874, 2, S. 249—267.

31) — Ueber die Kreuzung der Sehnervenfasern im Chiasma nerv. opticorum. Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XXI, 1875, 3, S. 199—204.

32) Gudden, Ueber die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nerv. opticorum. Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XXV, 1879, 1 S. 1—56.
33) — Ueber die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nerv. opticorum. Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XXV, 1879, 4, S. 237—246.
34) Hannover, A., Das Auge, Beiträge zur Anatomie, Physiologie u. Pathologie dieses Organes, 1852. I. Ueber den Bau des Chiasma opticum mit daran geknüpften Bemerkungen über das Sehen.
35) Haslam, G. The anatomy of the frog by Dr. A. Ecker, translated, with numerous annotations and additions by George Haslam. Oxford 1889, p. 167.
36) Hebold, Der Faserverlauf im Sehnerven. Neurolog. Centralbl., Jahrg. 10, 1891, S. 167—169.
37) Hellendall, H., Ein Beitrag zu der Frage der Kreuzung der Sehnerven. Arch. f. Anat. u. Physiolog., physiolog. Abt., Heft 5 u. 6, 1897.
38) Hosch, Fr., Zur Lehre von der Sehnervenkreuzung beim Menschen. Korrespondenzblatt für Schweizer-Aerzte, 1894, S. 97—106.
39) Kallius, E., Ueber Neurogliazellen in peripherischen Nerven. Nachrichten von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften u. der Georg-August's Universität zu Göttingen, 1892, No. 14, S. 513.
40) Kölliker, A. v., Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Bd. II, Nervensystem des Menschen und der Tiere, 1896, S. 572.
41) Köppen, M., Zur Anatomie des Froschgehirns. Arch. f. Anat. u. Physiologie, anat. Abt., Jahrg. 1888, S. 1—34.
42) Krause, Karl, Experimentelle Untersuchungen über die Sehbahnen des Goldkarpfens (Cyprinus auratus). Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwickelungsgeschichte, Bd. LI, 1898, S. 820—839.
43) Langerhans, P., Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg 1873, S. 94.
44) Mallory, Phospho-molybdic Acid-Hämatoxylon. Anat. Anz., 1891, S. 375—376.
45) Mandelstamm, E., Ueber Sehnervenkreuzung und Hemiopie. Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XIX. 1873, 2, S. 39—58.
46) Michel, J., Ueber den Bau des Chiasma nerv. optic. Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XIX, 1873, 2, S. 59—86.
47) — Ueber eine Hyperplasie des Chiasmas und des rechten Nervus optic. bei Elephantiasis. (Michel hat bei diesem Anlaß auch die Neuroglia im Chiasma des Menschen, Schafes, Hundes, Kaninchens, der Katze und der Taube untersucht.) Graefe's Arch. f. Ophthalm., Bd. XIX, 1873, 3.
48) Ueber Sehnervendegeneration u. Sehnervenkreuzung. Festschrift der med. Fakultät Würzburg, 1887.
49) — Ueber das Vorkommen der Neurogliazellen in dem Sehnerven, dem Chiasma und dem Tract. opticus. Sitzgsber. der Phys.-med. Gesellschaft Würzburg, 1893, No. 2, S. 23.

50) Monakow, C. v., Experimentelle u. patholog.-anatom. Untersuchungen über die optischen Centren u. Bahnen. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten, Bd. XX, 1889, S. 774.
51) Müller, J., Zur vergleich. Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen u. der Tiere. Leipzig 1826.
52) Müller, W., Ueber die Entwickelung und den Bau der Hypophysis und des Processus infundibuli cerebri. Jen. Zeitschr. f. Medizin u. Naturwissenschaft, Bd. VI, 1871, S. 395.
53) Munk, H., Ueber die Funktion der Großhirnrinde, 1890.
54) Nicati, N., Recherches sur le mode de distribution des fibres nerveuses dans les nerfs optiques et dans la rétine. Archives de Physiologie normale et pathologique, 1875, p. 521—529.
55) Obersteiner, H., Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane in gesundem u. krankem Zustande. Leipzig u. Wien 1896.
*56) Ramón, P., L'encéphale des Amphibiens. Bibliogr. anat., T. IV, 1896.
57) Ramón y Cajal, S., La rétine des vertébrés. La Cellule, T. IX, Fasc., 1, 1893, p. 168.
58) Reissner, E., Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier. Dorpat 1864.
59) Rohon, J. V., Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. Denkschriften d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Bd. XXXVIII, Abt. 2, Wien 1878, S. 43—104.
60) Rudolphi, K. A., Einige Bemerkungen über die Durchkreuzung der Sehnerven bei Fischen. Wiedemann's Arch. f. Zoologie u. Zootomie, Bd. I, 1800, S. 156—159.
61) Sanders, A., Contributions to the anatomy of the central nervous system of vertebrate animals. Philos. Transactions, Vol. CLXXVII, P. 2, 1886, p. 757—758.
62) Schaper, A., Zur Sublimatfixation. Anat. Anzeiger, 1897, S. 463—472.
63) Scheel, L., Ueber das Chiasma nerv. optic. bei den Wirbeltieren und beim Menschen. Dissertation Rostock, 1874.
64) Schlagenhaufer, F., Anatom. Beiträge zum Faserverlauf in den Sehnervenbahnen u. Beitrag zur tabischen Sehnervenatrophie. Jahrb. f. Psychiat. u. Neurolog., Bd. XVI, Heft 1—2, S. 1—39.
65) Singer, J., u. Münzer, E., Beiträge zur Kenntnis der Sehnervenkreuzung. Denkschriften d. K. Akademie d. Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Bd. LV, 1889, S. 163—182.
66) Stannius, H., Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. I. Buch, 1854, S. 164.
67) Steinach, E., Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der Iris. Ueber Irisbewegung bei den Wirbeltieren und über die Beziehung der Pupillarreaktion zur Sehnervenkreuzung im Chiasma. Arch. f. d. gesamte Physiologie des Menschen u. der Tiere, Bd. XLVII, 1890, S. 289—340.
68) Stieda, L., Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XXV, 1875, S. 307.

69) Stilling, Untersuchungen über den Bau der optischen Centralorgane. I. Teil. Chiasma und Tractus optic., 1882.
70) Studnička, F. K., Untersuchungen über den Bau des Sehnerven der Wirbeltiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. XXI, N. F. Bd. XXIV, 1897, S. 1—25.
71) Valenza, J. B., Sur la rôle jouée par les leucocytes et les noyaux de la neuroglie dans la dégénération. Compt. Rend. Soc. biol. Paris (10), T. III, No. 35.
72) Vitzou, L'entrecroisement incomplet des fibres nerveuses dans le chiasma optique chez le chien. Compt. Rend. hebdom. de l'Acad. d. Sciences, T. CVII, No. 12, p. 531—533.
73) Wendt, C. F., De nerv. optic. chiasmate. Diss. inaug., Rostockii 1838.
74) Wiedersheim, R., Das Gehirn von Ammocoetes u. Petromyzon Planeri. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. XIV, 1880.
75) Wiedersheim, R., Das Skelet und Nervensystem von Lepidosiren annect. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XIV, 1880, S. 181.
76) — Zur Anatomie des Froschgehirnes. Zool. Anzeiger, 1880, S. 497—499.
77) — Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1898, S. 234 u. 235.
78) Wlassak, R., Die optischen Leitungsbahnen des Frosches. Arch. f. Anat. u. Physiol., physiolog. Abt., 1893, Suppl., S. 1—28.
79) Ziegler, E., Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie, II. Bd., 1895.

Erklärung zu den bei den Figuren angewandten Buchstaben.

BVB = Basales Vorderhirnbündel.
Bw = Basiswulst.
Ch = Chiasma.
Chn = nasalste Chiasmapartie.
C.H. (*T.c.h.l.*) = Commissura habenularis (Tractus cortico-habenularis lateralis).
C.p.a. = Commissura pallii anterior.
D.ch. = Dorsaler Chiasmateil.
D.s. = Decussatio suprainfundibularis.
H.a. = Abgeschnürter Hohlraum des Recessus opticus.
L.i. = Lobus infundibularis.
L.v. = Laterale Verdickung des Recessusbodens.
M.R. = Mediale Rinne im Boden des Recessus opticus.
MVB = Mediales Vorderhirn-Bündel.
N.o = Nervus opticus.
Np = Neurogliaplatte.
P = Paraphysis.
P.ch. = Plexus chorioideus.
P.i. = Pars infraneuroporica der Lamina terminalis.
P.o. = Polus occipitalis der Vorderhirnhemisphären.
R.o. = Recessus opticus.
T.o. = Tractus opticus.
V.Ch. = Ventraler Chiasmateil.
V.D. = Ventriculus diencephali.
V.L. = Ventrale Längsfasern, das Chiasma eine Strecke weit überziehend.
V.l.Rw. = Verdickung der lateralen Recessuswand.

Die Vergrößerung der Frontalschnitte, welche vermittelst des Abbe'schen Zeichnungsapparates gezeichnet wurden, ist ca. 30 fach (Reichert Ok. 1, Leitz Obj. 3). Die Neurogliazellen (Fig. 14) sind ca. 600 mal vergrößert und ebenfalls mit dem genannten Apparat gezeichnet (Reichert Ok. 3, Obj. 8 a).

Figurenerklärung s. S. g. Text.

Für Fig.	1	S. 208, 209 und 210.
„ „	2, 3, 4, 5	S. 214.
„ „	6	S. 215.
„ „	7	S. 218, 219, 222.
„ „	8, 9, 10	S. 229.
„ „	11, 12	S. 230.
„ „	13	S. 242.
„ „	14	S. 248 und 249.
„ „	15, 16, 17, 18, 19	S. 253.
„ „	20, 21 und 22	S. 254.

Fig. 23. Medialer Sagittalschnitt durch das Chiasma von Triton cristatus Laur. (S. 216.) Reichert Ok. 1, Obj. 5.

Fig. 24. Horizontalschnitt aus der ventralen Chiasmapartie von Rana esculenta L. (S. 220.) Zeigt uns die bündelweise, und zwar unregelmäßige Verflechtung der Opticusfasermassen. Ferner sehen wir die Kerne der Neuroglia, an einigen Stellen von dem ungefärbten, zackigen Leib umgeben (links). Die Zellen resp. Kerne liegen vereinzelt oder zu zweien. An einigen Stellen beobachten wir auch die dunkeln, dicken Neurogliafasern. Reichert Ok. 3, Obj. 5.

Fig. 25. Der Schnitt geht durch das Chiasma und zwar so, daß der linke Opticus quergetroffen ist, der rechte in der Längsrichtung (Scheel'sche Schnittführung). Rana esculenta L. (S. 227.) Reichert Ok. 1, Obj. 5.

Fig. 26. Horizontalschnitt durch das Chiasma von Rana esculenta L. (S. 231.) Zeigt uns die sog. Neurogliaplatte. Die aus der Zellmasse des Basiswulstes kommenden Längsfasern sind deutlich zu sehen und in der Mitte am weitesten zu verfolgen. In der Masse der Platte liegt eine gegabelte Capillare. Reichert Ok. 3, Obj. 5.

Fig. 27. Horizontalschnitt durch das Chiasma eines Exemplares von Rana muta Laur. (S. 234.) Jeder Opticus zerfällt hier nur in zwei breite Bündel. Reichert Ok. 1, Obj. 5.

Fig. 28. Horizontalschnitt durch das Chiasma von Rana muta Laur. Degenerationsversuche: Nr. 4. (S. 240.) Linker Nerv und rechter Tractus sind von dunkel gefärbten Schöllchen angefüllt, während wir in rechtem Nerven und linken Tractus nichts davon sehen. Die erst genannten Teile weisen eine bedeutende Dimensionenabnahme auf. Reichert Ok. 3, Obj. 3.

Mikrophotographische Bilder 23 und 25 von Herrn cand. phil. Fischli, 24, 26—28 von Herrn Prof. Dr. Barbieri hergestellt.

Die Regeneration des Ganglions von Ciona intestinalis L. und über das Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre.

Von

Dr. phil. **L. S. Schultze,**
Assistent am zoologischen Institut in Jena.

Hierzu Tafel XII u. XIII.

Einleitung.

Von den Problemen, die uns das Studium der Regeneration vorgelegt hat, soll hier eines, das vom entwickelungsmechanischen Standpunkt nicht gleichgiltig sein wird, aber in erster Linie dem vergleichenden Morphologen von Bedeutung ist, nämlich die Frage nach dem Verhältnis der Regeneration zur Keimblattentwickelung näher behandelt werden.

Der Gegenstand wird im folgenden zunächst rein empirisch mit einer Untersuchung der Regeneration des Ganglions von Ciona intestinalis L., dann allgemein, auf Grund der in der Litteratur enthaltenen Thatsachen und Schlüsse in Angriff genommen.

Wie die Regeneration hat auch eine zweite Form der ungeschlechtlichen Wiedererzeugung, die Knospung, durch ihren Vergleich mit der Embryogenese und durch ihre Verwertung bei der Kritik der Keimblätterlehre erhöhtes Interesse erlangt.

Wir werden später Regeneration und Knospung gemeinsam betrachten, da beide Erscheinungen, an sich schon eng zusammengehörig, speciell in der uns hier beschäftigenden Frage viel Gemeinsames haben.

Ein Vergleich des R e g e n e r a t i o n s-Befundes mit der embryogenetischen Entstehung des betreffenden Organs hat in vielen

Fällen einen „Parallelismus“ beider Entwickelungsmodi gelehrt, der zu keinem Bedenken gegen die Keimblätterlehre Anlaß gab: Man sah das in Regeneration begriffene Organ aus dem Derivat desselben Keimblattes hervorgehen, aus dem es sich im Embryo angelegt hatte. Hierher gehört z. B. die von Colucci (16), G. Wolff (91) und E. Müller (60) untersuchte Regeneration der Urodelenlinse aus dem pigmentierten Irisepithel, das die Fortsetzung des ektodermalen Augenbechers bildet.

Wenn auch die regenerative Entstehung der Linse aus der Pigmentschicht des entwickelten Auges eine interessante Abweichung der embryonalen Entstehung gegenüber bedeutet, in der sich bekanntlich die Linse von dem gemeinsamen (ektodermalen) Mutterboden abschnürt, der schon früher mit dem Centralnervensystem die vereinigte Anlage der Retina und der Pigmentschicht abgegliedert hatte, so herrscht doch in Bezug auf den Keimblattursprung der Linse in beiden Fällen Uebereinstimmung.

So soll sich auch nach der letzten Mitteilung Fr. v. Wagner's (88, S. 69) der regenerierte Vorderdarm von Lumbriculus nicht, wie man ursprünglich annahm, aus entodermalen, sondern der Embryogenese entsprechend aus ektodermalen Abkömmlingen aufbauen. Ob damit die Befunde Rievel's (68) an anderen Anneliden in Einklang zu bringen sind, bleibt abzuwarten. Sollte das nicht möglich sein, und bestätigen sich ferner die wohlbegründeten Angaben Haase's (27, daselbst weitere Litteratur) über den Ursprung des regenerierten Vorderdarms von Tubifex aus einem vorwiegend entodermalen Gewebe, so hätten wir hier mehrere, an die regenerativ-mesodermale Entstehung des embryogenetisch-ektodermalen Pharynx von Microstoma (87) sich anschließende Fälle, in denen Embryogenese und Regeneration einander nicht parallel laufen.

Was die Knospung betrifft, so wissen wir jetzt, daß die Mutterzellen der neu angelegten Organe in einigen Fällen sicher nicht dem Derivat desjenigen Keimblattes entstammen, aus dem sich die entsprechenden Organe embryogenetisch entwickelt hatten: Die Peribranchialsäcke der Ascidien, die im Embryo vom Ektoderm aus entstehen, legen sich in der Knospe aus Derivaten des Entoderms an [s. Seeliger (83) und Korschelt-Heider (48, S. 1373)].

Die Untersuchungen von Hjort (42) haben für Polyclinum einen Ursprung des bei allen Ascidien im Embryo ektodermalen Centralnervensystems aus einem Entodermderivat ergeben.

Chun (15) zeigte, daß bei Rathkea octopunctata die Knospungs-

zellen für das ganze Tochtertier aus der äußeren Schicht der Muttermeduse stammen, daß also im Embryo entodermal angelegte Organe aus proliferierenden Zellen ektodermalen Ursprungs entstehen können.

Derartige Inkongruenzen sind nun, wie wir später im einzelnen verfolgen werden, von zahlreichen Autoren gegen die Annahme eines specifischen organologischen Charakters der einzelnen Keimblätter geltend gemacht worden. Die in einem bestimmten Sinn zu verstehende Gleichheit des organologischen Charakters gleich gelagerter Keimschichten, des Ekto- resp. Entoderms der verglichenen Embryonen, bildet die Grundlage der Lehre von der Homologie der Keimblätter. Es handelt sich hier also um die wissenschaftliche Berechtigung einer bisher sehr hoch gewerteten Abstraktion der vergleichenden Embryologie.

Mein Bestreben war, in der Frage nach dem Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre zunächst einmal die empirische Grundlage aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die Wahl fiel, von äußeren Gründen abgesehen, auf die Ascidien, weil hier eine große Regenerationsfähigkeit nachgewiesen, die specielle Organogenese und ihr Verhältnis zur Keimblattentwickelung aber bisher nicht berücksichtigt worden ist.

Loeb (55) hatte, als er enthirnte Cionen auf ihre heliotropische Reizbarkeit prüfen wollte, zufällig gefunden, daß in der Intersiphonalregion an Stelle des entfernten weißen Gebildes, das er kurzweg mit dem Ganglion identifiziert, bald ein neues entstanden war. Mingazzini (59) wiederholte die Exstirpation dieser Teile und berichtet in dem uns hier interessierenden Punkt einfach die Thatsache, daß das Regenerat wirklich aus denselben Gebilden wie die entfernte Partie, aus einem Ganglion, der darunter gelegenen Drüse, und ihrem im Flimmerorgan mündenden Ausführgang besteht.

Ueber das Muttergewebe der regenerierten Organe liegen keine Beobachtungen vor. Da nun bei der Knospung der Ascidien in den einen Fällen zwar ein Ursprung des Ganglions aus einem Gewebe ektodermaler Herkunft, in anderen Fällen aber aus Entodermderivaten unzweifelhaft nachgewiesen worden ist, so konnte man nicht einmal vermuten, welchen Weg die der Knospung so nahe verwandte Regeneration in unserem Falle einschlagen würde.

Deshalb schien mir eine experimentelle Beantwortung der Frage nach dem Ursprungsort des Ganglions bei der Regeneration der Mühe wert zu sein.

I. Die Regeneration des Ganglions von Ciona intestinalis L.

1. Technische Bemerkungen.

Um die störende Kontraktion der Muskulatur bei der Konservierung zu vermeiden, wurde die von Lo Bianco (54, S. 470) angegebene Methode der allmählichen Abtötung durch tropfenweisen Zusatz von Chrom-Essigsäure zum Meerwasser, in dem die Tiere ausgestreckt liegen, mit Erfolg angewandt. Zur nachträglichen Konservierung des frisch getöteten Tieres leistete konzentrierte wässerige Sublimatlösung, auch Pikrin-Schwefelsäure, zur Färbung alkoholisches Boraxkarmin und Parakarmin die besten Dienste. Flemming'sche Flüssigkeit und Schnittfärbung mit Safranin bringt die Nervenfortsätze der Ganglienzellen gut zur Darstellung. Dieselbe Färbung nach vorausgegangener Konservierung mit Sublimat-Eisessig (nach Lo Bianco) zeigte die Grenzen der Blutlakunen besonders deutlich. Die Ausdehnung der Testa im Präparat wird bei gleicher Konservierung durch ihre Grünfärbung mit Ehrlich-Biondi'scher Mischung auf den ersten Blick kenntlich. Nicht zu empfehlen für unsere Zwecke ist die vom Rath'sche Flüssigkeit mit oder ohne Platinchlorid, die versuchsweise mit verschiedenen Schnitt- und Stückfärbungen kombiniert wurde.

Sehr gut hat sich für unser Objekt das von P. Mayer und E. Schöbel verbesserte neue Schaukel-Mikrotom bewährt, das mir, solange ich kein eigenes besaß, freundlichst geliehen wurde.

Es ist ratsam, eine möglichst große Zahl von Cionen zu operieren (in unserem Fall waren es um 150), denn ein Teil der operierten Tiere geht früher oder später zu Grunde. Die Präparation der zarten Regenerate erfordert anfangs auch manches Opfer an wertvollem Material. Ferner ist die Regenerationsschnelligkeit eine verschiedene, so daß zwei Individuen trotz der verschiedenen Regenerationsdauer oft das gleiche Regenerationsstadium zeigen und die Gefahr besteht, einzelne Stadien in der Ueberzahl, andere überhaupt nicht zu erhalten. Um nun die Zeit für die Beschaffung eines größeren Materials nicht allzulange auszudehnen, ist es zweckmäßig, immer eine größere Anzahl von Individuen zusammenhängend hintereinander zu operieren.

Zu diesem Zweck habe ich mich zunächst vergeblich nach einem Betäubungsmittel umgesehen, das, einmal appliziert, gleich-

mäßig tief und anhaltend wirkt, und uns dadurch erspart, die Tiere einzeln betäuben zu müssen, um den geeigneten Zeitpunkt für den Eingriff nicht zu verpassen. Schließlich versuchte ich, ob die langsam tötende Behandlung der Cionen mit diffundierender Chrom-Essigsäure sich nicht vorzeitig abbrechen und damit in eine nur vorübergehende Betäubung abschwächen ließe. In der That fand ich, daß Tiere, die durch die diffundierende Chrom-Essigsäure scheinbar schon getötet waren und auf die Exstirpation des Ganglions mit keiner Bewegung des vollkommen erschlafften Körpers mehr reagierten, nach kurzer Zeit (z. T. schon nach $^1/_2$ Stunde) im gut durchlüfteten Aquarium wieder auflebten und gegen Berührungsreize empfänglich wurden. Von dieser Erfahrung ausgehend, habe ich alle Tiere vor der Operation mit Chrom-Essigsäure betäubt, die Entfernung des Ganglions konnte dann bequemer und mit geringerer Verletzung der Nachbarteile vorgenommen werden, als es bei der Operation frischer, beim ersten Schnitt zusammenschrumpfender Individuen möglich ist.

Wenn die Siphonenränder der Ciona gegen Schere und Pincette nicht mehr empfindlich sind, kann das Tier aus dem Wasser genommen, auf einem dunklen Teller orientiert und in der von Loeb (55, S. 37) angegebenen Weise operiert werden. Fig. 8, giebt eine topographische Uebersicht der Intersiphonalregion von Ciona. Im übrigen sei auf die ausführliche Anatomie der Ciona von Roule (69) verwiesen.

Um möglichst einheitlich zu verfahren, legte ich das Tier stets auf die rechte Seite, öffnete mit einem (in der Pfeilrichtung der Fig. 5[1]) geführten) Scherenschnitt die Kiemen- und Kloakenhöhle, zog das Ganglion hervor und schnitt es heraus mitsammt den ihm anliegenden Teilen der Kiemen- und Körperwand. Um ganz sicher zu sein, überzeugte ich mich in jedem Falle durch mikroskopische Untersuchung der ausgeschnittenen Teile, daß mit dem Ganglion und der darunter gelegenen viel größeren Drüsenmasse auch das über beiden gelegene Flimmerorgan entfernt worden war.

---

1) Die Richtung nach der Ansatzstelle der Ascidie zu wird im folgenden basal (unten), die entgegengesetzte siphonal (oben) genannt werden.

2. Die Bildung der Regenerationsmembran.

Den ersten makroskopischen Anfang eines Ersatzes der verloren gegangenen Teile lassen Individuen erkennen, die 24 Stunden nach der Operation getötet wurden. Den Rand der klaffenden Schnittwunde, die zwischen den beiden Siphonenwurzeln Kiemen- und Kloakenhöhle direkt nach außen öffnet, finden wir hier von einem in Alkohol heller als das angrenzende Gewebe erscheinenden Wulst (*w* Fig. 1) eingefaßt. Im Grunde der Wunde ist die Kieme sichtbar; sie endet frei, da ihr medio-dorsaler, an der Buccalsiphowurzel inserierter Abschnitt mit dem Ganglion entfernt wurde. Auch dieser Kiemenwundrand schließt mit einem zarten Wulste ab. Bei anderen gleich großen (ca. 6 cm langen) Individuen ist nach 24 Stunden noch keine Neubildung an den Wundrändern zu erkennen, selbst nach 48 Stunden erst der Anfang eines auf die Buccalsiphobasis beschränkten Randsaumes.

Es ist erklärlich, daß die Schnelligkeit der Regeneration bei den einzelnen Individuen verschieden ist. Vom Alter des Tieres abgesehen, kommt hier die verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen den Eingriff in Betracht, von dem die einen schneller, andere nur langsam sich erholen oder ihm auch erliegen, ferner die wechselnde Temperatur des Wassers und wohl auch die von den unkontrollierbaren Strömungen im Aquarium abhängigen Verschiedenheiten der Ernährungsverhältnisse. Die im folgenden gegebenen Zeitvermerke können daher nur bedingte Giltigkeit haben.

An der Wurzel des Buccalsipho ist die angeschnittene Körperwand am lebhaftesten in Neubildung begriffen. Nach 2 Tagen (à 24 Stunden) ist an dieser Stelle der genannte Wulst zu einem breiten, in die Wunde vorspringenden Saum ausgewachsen (Fig. 3 ws_1). Der medio-dorsale Teil des Kiemenwundrandes ist bald schon am 1. Tage, bald noch nicht nach 4 Tagen an der Neubildung beteiligt. Es ist von untergeordnetem Interesse, diese Abweichungen im einzelnen zu verfolgen.

In der Regel bietet sich vom 3. Tage ab, nach Eröffnung des Buccalsipho in der ventralen, durch das Endostyl gekennzeichneten Mittellinie, folgendes Bild (Fig. 4): Ein zarter, durchscheinender Saum inseriert am Wundrand des Buccalsipho (ws_1), des querdurchschnittenen Flimmerreifen und des Kiemenkorbes (ws_2), springt irisartig in die Wunde vor — gegen die dorsale Mittellinie der Kieme allmählich schwächer werdend — und endet frei mit schwach verdicktem Rande. Eine Betrachtung der Intersiphonalregion von

der Dorsalseite zeigt, daß auch von der Cloacalsiphowurzel aus die Wunde ein Saum einengt, der in den erstgenannten in der Gegend der Siphonenwurzel sich fortsetzt. Vergl. Fig. 12 ws_3.

Indem die Ränder dieser Säume medianwärts vorwachsen, engen sie allmählich die ursprünglich weite Wunde immer weiter ein. Der Rest der Wundöffnung häutet sich entweder glatt zu oder bildet den Ausgangspunkt für die Entstehung eines accessorischen Buccalsipho.

Beim Verschluß der Wunde eilt die Testa der Tunica interna voraus: Schon am 6. Tage zeigt die Testa an der Operationsstelle nur noch eine stecknadelkopf-große Oeffnung, am 7. Tage hat sie sich vollkommen geschlossen, während um dieselbe Zeit (bei vorsichtigster Eröffnung des Buccalsipho und vor Wegnahme der Testa, so daß ein Abreißen der inneren Teile vom Mantel vermieden wurde) in der Tunica interna ein längsgestreckter, breiter Spalt, umgrenzt von den unverletzten, freien Rändern der regenerierten Membran, sichtbar war. In einem Fall (nach 10 Tagen) hatte zwar die Tunica interna die Testa eingeholt, aber die Kiemenhöhle kommunizierte noch durch einen spaltförmigen, längsgestreckten Defekt ihrer dorsalen Wand unmittelbar mit dem Peribranchialraum.

Wenn sich der letzte Rest der Wunde geschlossen hat, finden wir also regelmäßig die Kiemenhöhle und den Peribranchialraum, die nach der Exstirpation des Ganglions durch die Wunde direkt kommunizierten, durch eine dünne Membran verschlossen, die einerseits in die angrenzende intakt gebliebene Wand des Buccalsipho, andererseits in den medio-dorsalen Teil der Kiemenwand übergeht. (Fig. 4—7, 9—11 und 13—14 *rm.*)

Diese Membran, die der Testa nur locker anliegt, selbst sehr zart und in das intakte Gewebe wie in einen Rahmen eingespannt ist, sei die Regenerationsmembran genannt. Mit ihr vereinigt sich auch der Wundsaum, der von den angeschnittenen Teilen des Cloacalsipho aus entsteht; da er aus denselben Teilen wie der Buccalsiphosaum zusammengesetzt ist, wird er im folgenden zunächst nicht weiter verfolgt.

Die Regenerationsmembran bildet die Grundlage für die Neubildung der bei der Operation entfernten Organe.

Um die uns hier interessierenden Beziehungen der in Regeneration begriffenen Teile zu den Keimblättern der Larve klarzustellen, ist zu entscheiden:

1) Welche Schichten der intakten Körper- und Kiemenwand beteiligen sich an der Bildung der Regenerationsmembran?

2) Aus welchen Keimblättern der Larve sind diese Schichten hervorgegangen?

Es soll zunächst zugesehen werden, ob nach dem gegenwärtigen Stand unserer embryologischen Kenntnisse die zweite Frage sich beantworten läßt. Denn nur in diesem Fall ist der von uns geplante Vergleich des Anteils der Keimblätter und ihrer Abkömmlinge bei der Embryogenese einerseits, der Regeneration andererseits durchführbar. Wir versuchen also im folgenden eine in erster Linie den Keimblatt-Ursprung der Teile berücksichtigende topographische Uebersicht der Intersiphonalregion am normalen Tier zu geben, um die an die Wunde grenzenden, also die Regeneration einleitenden Gewebe in ihrem entwickelungsgeschichtlichen Charakter beurteilen zu können.

3. Grenzbestimmung der verschiedenen Keimblattderivate.

In Fig. 8 ist der Anteil der Keimblätter am Aufbau der Organe in der Intersiphonalregion nach den Angaben in der Litteratur schematisch dargestellt (s. Figurenerklärung und die Abbildung des realen Schnittes, Fig. 18). Dazu ist noch folgendes zu bemerken:

1) Ueber die ektodermale Natur des Centralnervensystems und über die mesodermale Entstehung der bindegewebigen Tunica interna mit ihren Blutlakunen und Muskelbündeln siehe Korschelt u. Heider (48, S. 1274 u. 1289).

2) Die neuere Angabe Willey's (90, S. 307 ff.) über die ektodermale Entstehung der Untergangliondrüse (sogen. Hypophysis) und ihres im Flimmerorgan endenden Ausführganges bei Clavellina steht mit dem Resultat der älteren, die gleiche Gattung betreffenden Untersuchungen van Beneden-Julin's (7, S. 349 f.) und Seeliger's (81, S. 74, 94) [1]), nach denen die erste Anlage der Flimmergrube und des zugehörigen Ganges vom Entoderm stammt, noch in Widerspruch. Wir sind deshalb zu einer für alle Tunicaten giltigen einheitlichen Entscheidung der Frage nach der Herkunft der genannten Organe noch nicht berechtigt und im vorliegenden Fall ganz auf die an der einzelnen Art gewonnenen Resultate ange-

1) Auch Lahille (51), den Korschelt u. Heider aus Versehen als Vertreter der ersteren Auffassung anführen, ist hier zu nennen.

wiesen: Für Ciona intestinalis ist nun durch WILLEY (90, S. 300 ff.) der ektodermale Ursprung der Untergangliondrüse (Hypophysis) und ihres Kanales sichergestellt. Der letztere mündet in das Stomodaeum; an dieser Stelle bildet sich unter trichterförmiger Erweiterung der Mündung das Flimmerorgan aus.

Bemerkenswert ist, daß mit den Angaben WILLEY's nicht nur die älteren Untersuchungen KOWALEVSKY's (49, S. 118) an Phallusia mamillata, sondern gerade auch die der neueren Zeit angehörigen Untersuchungen von SHELDON (85, S. 135 f.) an Amaroecium proliferum, von HJORT (41, S. 609 f.) an Distaplia magnilarva, von SALENSKY (77, S. 408 ff., 518) an Diplosoma Listeri und Didemnum niveum, endlich von CAULLERY (13) an wieder anderen Synascidienlarven, soweit sie den Ursprung der genannten Hypophysisteile behandeln, in der Annahme ihrer ektodermalen Natur übereinstimmen.

Ueber den Widerspruch PIZON's siehe im folgenden das über den Peribranchialraum Gesagte.

3) Die untere Grenze des von ektodermalem Epithel und bis zum Tentakelkranz auch von einer dünnen Testaschicht ausgekleideten Buccalsipho bildet der Flimmerreif, der das obere Ende des entodermalen Kiemenabschnittes bezeichnet und sich medioventral in die Hypobranchialrinne fortsetzt (s. ROULE, 69).

4) Was den Peribranchialraum betrifft, so haben bekanntlich VAN BENEDEN und JULIN (7, S. 359, u. 8, S. 617, u. 9, S. 425) für Clavelina, im Gegensatz zu der von KOWALEVSKY (49, S. 125) an Phallusia mamillata und von SEELIGER (81, S. 80 ff.) für Asc. canina, Clavelina und Perophora vertretenen Auffassung, einen beträchtlichen Teil des Peribranchialepithels vom Entoderm abgeleitet und diesen Standpunkt bei Erörterung ihrer theoretischen Folgerungen für alle Ascidien eingenommen. Eine derartige Verallgemeinerung ist keinesfalls angebracht. Wir müssen uns vielmehr auch hier an die Befunde halten, die speciell für unsere Art gelten. Da versichert uns HJORT (41, S. 592), daß für Ciona intestinalis aus Präparaten WILLEY's, die er studierte, die ektodermale Natur des gesamten Peribranchialepithels aufs klarste hervorgehe.

Dieser Befund steht mit den neuen Resultaten SEELIGER's (83, S. 368 ff.) an Clavelina, SALENSKY's (77, S. 419, 519) an Diplosoma Listeri und Didemnum niveum und denen CAULLERY's (13) an fünf weiteren Arten in Einklang. Die Resultate dieser eingehenden Untersuchungen scheinen mir durch die skizzenartigen

und durch keine einzige Abbildung belegten Notizen Pizon's (64, 65, nicht über Ciona), der für einen entodermalen Ursprung des Peribranchialepithels und des Flimmerorgans eintritt, nicht erschüttert zu werden.

5) Die ektodermale Herkunft des inneren Cloacalsipho-Epithels unterliegt keinem Zweifel. Es handelt sich nur noch darum, seine Grenze gegen den vordersten Abschnitt des Kiemendarms festzustellen. Diese Grenze wird bestimmt durch die Ausdehnung der Peribranchialblasen nach dem vorderen Larvenende: der Peribranchialraum, der im hinteren Körperende die Kieme dorsal und seitlich ganz von der Körperwand abgedrängt hat, endet vorn am Hinterrande des Ganglions nebst der darunter liegenden Drüse und dringt nur seitlich von diesen Organen weiter vorwärts bis zum Flimmerbogen vor. Wo er auf diesem Wege mit dem Kiemendarm in Berührung kommt, verschmelzen beide Blätter, und bilden sich Kiemenspalten aus. Nur derjenige Teil der dorsalen Kiemenwand, der vom Hinterrande des Ganglions bis zum Flimmerreifen reicht, bleibt von dieser Berührung frei. Die Insertion der durchlochten Kiemenwand bezeichnet also die Grenze des cloacalen Ektoderms gegen den kleinen, zusammenhängenden Entodermstreifen des vordersten Kiemenabschnittes (s. Roule, 69). —

Es wird demnach das ektodermale Ganglion und die Untergangliondrüse — beide eingebettet in das mesodermale, lakunäre Bindegewebe der Tunica interna — ventral vom inneren, entodermalen Epithel des Kiemendarms, dorsal vom ektodermalen Epithel der äußeren Haut und seitlich vom ebenfalls ektodermalen Epithel der Peribranchialsäcke umgeben.

Nach Entfernung des Ganglions und seiner Adnexa enden demnach folgende Gewebe frei am Rande der Operationswunde, sind also als mögliche Ausgangspunkte für die Neubildung der Organe bei der Untersuchung in Betracht zu ziehen:

1) die Testa (= Tunica externa) und das äußere ektodermale Epithel der Siphonenwurzel,
2) das mesodermale Bindegewebe dieser Teile,
3) das innere ektodermale Epithel der Siphonenwurzeln,
4) das innere, entodermale Epithel des Kiemenkorbes,
5) das mesodermale lakunäre Bindegewebe dieses Teiles,
6) das ektodermale Epithel des Peribranchialraumes.

4. Die Zusammensetzung der Regenerationsmembran.

Auf Schnitten finden wir die Regenerationsmembran zusammengesetzt aus einer bindegewebigen, mesodermalen Grundlage und einem doppelten Epithelüberzug (Fig. 12 u. 16).

Das Epithel, das die ventrale Fläche der Regenerationsmembran überzieht (*ie* in Fig. 16, *is.e* und *br.e* in Fig. 12), bildet den Abschluß gegen das Innere des Buccalsipho und gegen den Kiemenraum. Das die Dorsalfläche überziehende Epithel (*ae* in Fig. 16, *pe* und *as.e* in Fig. 12) schließt die Membran in ihrem basalen Abschnitt gegen den Peribranchialraum, in ihrem siphonalen Abschnitt, d. h. oberhalb des Ansatzes der regenerierten Cloacalsiphowurzel, gegen die Außenwelt resp. gegen die an dieser Stelle später gefundene Testa ab. Solange die Regenerationsmembran noch nicht geschlossen ist, sondern als irisartig vorspringender Ringsaum die Wunde einengt, bezeichnet der freie Rand dieses Saumes die indifferente Uebergangszone von Außen- und Innenepithel.

Dem siphonalen Abschnitt des äußeren Epithels liegt später eine dicke Lage von Testagewebe (*te*) auf. Die äußere Testa bleibt, wenn sie sich bei der Präparation nicht ganz abhebt, nur an der Stelle dem Epithel inniger angeschlossen, wo sich ein accessorischer dritter Sipho (*si*) bildet. In diesen Sipho dringt sie dann auch vom inneren Epithel der Regenerationsmembran her ein, deren Innenfläche ungefähr bis zur Höhe des regenerierten Flimmerreifen einen dünnen Testa-Ueberzug erhält. Im übrigen zeigt die Testa der Regenerationsmembran gegenüber eine große Selbständigkeit; sie spricht sich in den ersten Stadien darin aus, daß die Wunde von Testagewebe schon zu einer Zeit geschlossen wird, da die zur Regenerationsmembran zusammentretenden Wundsäume noch eine große Lücke lassen.

Das Bindegewebe ist gegen die Epithelien gut abgegrenzt. Kein einziger Befund berechtigt zu der Vermutung, das Epithel hätte sich aus dem Bindegewebe des vorwachsenden Wundrandes oder umgekehrt letzteres aus ersterem neugebildet. Wir müssen also annehmen, daß das Bindegewebe sowohl als das Epithel der Regenerationsmembran aus den Wundrandzellen des betreffenden Gewebes selbst, mit dem sie stets in kontinuierlicher Verbindung bleiben, sich gebildet hat.

Das Außenepithel der Regenerationsmembran geht siphonalwärts in das äußere, ektodermale Epithel der angeschnittenen Siphonen, basalwärts in das ebenfalls ektodermale Epithel des

angeschnittenen Peribranchialraumes über. Die Grenze des siphonalen und basalen Teiles wird später durch den Ansatz der regenerierten Cloacalsiphowurzel bezeichnet (ws_3 in Fig. 12).

Das der Kiemenhöhle zugekehrte Innenepithel der Regenerationsmembran setzt sich in seinem siphonalen Abschnitt in die ektodermalen Zellen der inneren Buccalsipho-Auskleidung, in seinem basalen Abschnitt in das innere, entodermale Kiemenepithel fort.

5. Das Ganglion innerhalb der Regenerationsmembran.

a) Es ist zweckmäßig, die Differenzierungen, die sich innerhalb der Regenerationsmembran abspielen und denen auch das neue Ganglion seine Entstehung verdankt, zunächst an Toto-Präparaten zu untersuchen (Fig. 4 ff.).

Zu diesem Zweck trennt man die obere, Siphonen tragende Hälfte der Ascidie vom basalen Körperteil ab, öffnet mit einem neben der Hypobranchialrinne verlaufenden Längsschnitt die Kieme in der ventralen Mittellinie, trägt am besten auch die dem Ganglion abgekehrte Längshälfte des Cloacalsipho ab und betrachtet nun von der vorsichtig ausgebreiteten Kieme aus die unterhalb des siphonalen Tentakelkranzes ohne weiteres sichtbare Regenerationsmembran bei auffallendem Licht. Die Testa ist oft störend. Ihre Entfernung muß äußerst vorsichtig geschehen, da die Regenerationsmembran sehr dünn ist und oft schon bei einer kleinen Dehnung ihrer Nachbarteile einreißt. Um Zerrungen zu vermeiden, schneide man zuvor die Ocellen tragenden Ränder der Siphonen ab, da an dieser Stelle die Testa sich weniger glatt vom Körper ziehen läßt. Mikroskopische Schnitte zeigen, daß bei vorsichtiger Entfernung der Testa das einschichtige Epithel der äußeren Haut unversehrt der bindegewebigen Tunica interna des Körpers anhaften bleibt.

Die Grenze der Regenerationsmembran wird anfangs noch deutlich durch die glatt abschneidenden Stümpfe der Muskelzüge (*m*) angezeigt. Die später in den regenerierten Teilen auftretenden Fasern entstehen als Wucherungen von den Schnittflächen der alten Muskelbündel aus (Fig. 11).

Innerhalb der Regenerationsmembran macht sich nach ungefähr 8 Tagen eine Sonderung in zwei Abschnitte bemerkbar. Es sei daran erinnert, daß die Membran aus der Vereinigung zweier Säume hervorgegangen ist, von denen der eine am Schnittrande des Buccalsipho, der andere an dem der Kieme als mond-

sichelähnliche Neubildung entstanden war. Da der siphonale Saum viel energischer wächst als sein Partner, erreicht er eher als dieser das Niveau des intakten Flimmerreifen. Der Buccalsipho wächst also nach unten hin nicht nur zu seiner ursprünglichen Länge aus, sondern vergrößert sich noch auf Kosten des der Kieme ursprünglich zukommenden Raumes, wie sich das in der konstant wiederkehrenden, basalwärts gerichteten Ausbuchtung des regenerierten Flimmerreifen, der Grenze von Sipho- und Kiemenraum, deutlich zu erkennen giebt (Fig. 4 ff.).

Der neugebildete medio-dorsale Abschnitt des Flimmerreifen (*fr. r.*) ist ungefähr nach der ersten Woche als zarter Streifen sichtbar, der sich an die Stümpfe der intakten Reifenteile ansetzt, allmählich auch dessen Stärke erreicht und eine basale und siphonale Lippe erkennen läßt. Mit seinem Erscheinen läßt sich also in der Regenerationsmembran der obere Abschnitt als neu entstandenes Dorsalstück des Buccalsipho, der untere als Ersatzbildung für den mediodorsalen Abschnitt des obersten Kiemenstückes erkennen. Die Größe der basalwärts gerichteten Ausbuchtung des regenerierten Flimmerreifen ist eine sehr wechselnde und hängt von der Größe des bei der Operation entfernten Kiemenstückes ab; je kleiner dieses Stück ist, desto näher kommt der obere Rand der regenerierten Kieme der normalen Höhe des Flimmerreifen, und desto stumpfer wird, bei gleicher Breite der Operationswunde, der Winkel, den die beiden Schenkel des regenerierten Flimmerreifen miteinander bilden.

Im Grunde dieses Winkels nun ist der Ort, an dem nach Ablauf der ersten Woche, bei Betrachtung der Regenerationsmembran von der Fläche, die Anlage des Ganglions (*g*). deutlich sichtbar wird.

Vor Ablauf dieser Zeit giebt sie sich als kleine Anschwellung innerhalb des noch schmalen Wundsaumes der Kieme und der ihr anliegenden Epithelauskleidung des Peribranchialraumes zu erkennen (Fig. 13 u. 14).

Dieser Wundsaum (ws_2) läßt sich gegen den oben genannten siphonalen Saum nur so lange abgrenzen, als er sich noch an einer bestimmt beschränkten, durch die Stümpfe des angeschnittenen Flimmerreifen bezeichneten Stelle in den anderen fortsetzt. Mit der weiter fortschreitenden Verbreiterung der Säume wächst aber auch die Strecke, an der sie ineinander übergehen, und da sie vollkommen gleichartig sind, läßt sich sehr bald eine Grenze zwischen beiden nicht mehr ziehen. Da verdient es hervorgehoben

zu werden, daß die Anfänge der Ganglionbildung schon zu einer Zeit kenntlich werden, in der diese Grenze noch nicht verwischt ist.

Die Anlage des Ganglions liegt in der Tiefe der Wunde, zunächst noch unterhalb des freien cloacalen Wundsaumrandes. (ws_3 in Fig. 12 u. 13). Da hier oft Wucherungen der Testa störend eindringen, ist schon bei einer kleinen Kontraktion des Tieres ein Auseinanderlegen der zarten Neubildungen mit Schwierigkeiten verbunden.

Ungefähr vom 8. Tage ab, wenn die Regenerationsmembran die Wunde größtenteils oder ganz geschlossen hat, ist an der oben bezeichneten Stelle, den regenerierten Flimmerreif mit ihrem siphonalen Rande berührend, eine weißliche, in der Längsachse der Ascidie gestreckte Verdickung zu sehen. Schnitte durch ältere Stadien lehren, daß sie die Anlage des Ganglions ist.

Die Lage des regenerierten Ganglions dicht unterhalb des Flimmerreifens (nur in einem Fall war das Ganglion um den Betrag seiner eigenen Länge vom Flimmerreifen basalwärts verschoben, Fig. 5) und nach vollendeter Vereinigung des cloacalen Wundsaumes mit der Regenerationsmembran oberhalb der Insertion des Cloacalsipho entspricht den Verhältnissen am normalen Tier.

In den älteren Stadien setzt sich an das obere Ende des Ganglions, den Flimmerreif siphonalwärts teilweise überragend, ein zweites Gebilde von sehr wechselnder Gestalt an (*fo. r.*). Es ist eigentümlich, daß das uns hier vorliegende regenerierte Flimmerorgan niemals die charakteristische Form des normalen zeigt, während das neue Ganglion und die Drüse, wie später gezeigt wird, in allen wesentlichen Charakteren den entsprechenden Organen des intakten Tieres gleichen.

Die Mündung des Hypophysenkanales im normalen Flimmerorgan stellt keine runde Kanalöffnung dar, sondern ist in eine hufeisenförmig gebogene Spalte ausgezogen; der Außen- und Innenrand dieser Spalte erhebt sich in Gestalt zweier Lamellen, die den wesentlichsten Teil des Flimmerorgans darstellen. Das kleinere regenerierte Flimmerorgan dagegen zeigt ganz unregelmäßige Faltungen (Fig. 10 u. 11), in mehreren Fällen ist es multipliziert vorhanden, in Gestalt kurzer Röhren verschiedenen Kalibers, die bald dicht aneinander gedrängt, bald in Abstand voneinander dem Vorderrand des Ganglions aufsitzen, und oberhalb des Flimmerreifens mit trompetenartig erweiterter Oeffnung in den Kiemenraum münden. Sie sind, wie aus Schnitten hervorgeht, die multiplizierten Fortsetzungen des normalerweise in seinem ganzen Verlauf ein-

fachen Ausführganges der Hypophysis. Die Zahl dieser Gebilde schwankt, Fälle mit 4, 3 und mehrere mit 2 Röhren liegen mir vor (Fig. 6, 7 u. 9).

Die Angabe von Loeb (55, S. 41), daß sich gelegentlich mehrere neue Ganglien statt des entfernten einen bilden, konnte ich in dem Fig. 2 abgebildeten Fall bestätigen.

Das von den angrenzenden Stümpfen der Muskelbündel aus mit neuen Fasern versorgte (Fig. 11) regenerierte Wandstück des Buccalsipho unterscheidet sich, von seiner Zartheit abgesehen, bisweilen in nichts von den intakt gebliebenen Teilen des Sipho. Meist aber kommt es an der Stelle, wo die gegen einander vorwachsenden Ränder der Wundsäume sich zusammenschließen, zur Entstehung eines accessorischen dritten Sipho (*si*). Bald bleibt dieses Gebilde klein und im Innern der Testa des Buccalsipho versteckt, stellt also nur ein blindes Divertikel seiner Bindegewebs- und Epithelschicht dar, bald ist es ansehnlicher, mehrere Millimeter lang, mit eigenem Testa-Ueberzug und freier Mündung nach außen. Zuweilen trifft man einen accessorischen Sipho, dessen innere Mündung in den Buccalsipho von einem Muskelring umgeben und von Tentakelchen umstellt ist. Das letztere kennzeichnet ihn als zweiten Buccalsipho.

Das Ganglion liegt stets basal vom accessorischen Sipho.

Loeb, der durch Einschneiden der Siphonwand neue Siphonen erhielt, die sogar größer als die normalen wurden, macht keine anatomische Angabe über die buccale oder cloacale Natur dieser Neubildungen.

In dem unterhalb des Flimmerreifen gelegenen Kiemenabschnitt der Regenerationsmembran tritt in der Mittellinie bald eine zum Ganglion aufsteigende Verdickung zu Tage. Schnitte lehren, daß es die Fortsetzung des an der Dorsalseite der Kieme hinziehenden, in den Peribranchialraum vorgewölbten Sinus viscerobranchialis ist (Fig. 11 *s.vb*). Auch der an der Innenfläche der Kieme liegende kleinere, medio-dorsale Sinus bildet sich aus; auf ihm erheben sich frei in die Kieme hängende, nach rechts umgebogene, siphonalwärts an Größe abnehmende Zungen (*dr*), als Fortsetzung der Dorsalraphe-Papillenreihe.

Der Durchbruch neuer Kiemenspalten (*ks*) beginnt im basalen Teil der Regenerationsmembran. Gegen den noch geschlossenen oberen Abschnitt der Membran ist dieser Bezirk durch eine Linie (*l*) scharf abgegrenzt; auf Schnitten sieht man, daß sie zugleich die Grenze bezeichnet, bis zu der sich die für den ganzen Kiemenbau so charakteristischen geräumigeren Sinusbildungen erstrecken.

b) Wir wenden uns jetzt zur Untersuchung des neu entstehenden Ganglions auf Serienschnitten.

Es sei gleich im voraus bemerkt, daß es uns lediglich darauf ankommt, festzustellen, von welchen Zellen aus die Regeneration des Ganglions vor sich geht. Anfangs glaubte ich das Studium der feineren histogenetischen Vorgänge in Zusammenhang mit der organologischen Sonderung des auch embryogenetisch nicht einfach sich darstellenden Intersiphonalkomplexes damit verbinden zu können; aber bald zeigte es sich, daß eine einigermaßen vollständige Durchführung dieses Planes von unserem eigentlichen Thema zu weit abgeführt hätte.

Wir beschränken uns hier auf die Auswahl einiger charakteristischer Stadien. Die Untersuchung der sich schließenden Wunde hatte unsere Aufmerksamkeit auf den Wundsaum gelenkt, der sich am Schnittrande der Kieme und des ihr anliegenden Peribranchialepithels gebildet hatte (S. 275). Dort war eine Anschwellung (*g*) zu bemerken, die den jüngeren Stadien charakteristisch ist und zu Gebilden etwas älterer Stadien hinüberführt, die wiederum ihrer Lage und Gestalt nach den wohlentwickelten Ganglien der am längsten in Regeneration begriffenen Tiere vollkommen entsprechen.

Zur Feststellung des ersten Regenerationsherdes auf Schnitten ist die Kombination des mikroskopischen Bildes mit dem Lupenbefund am Totopräparat äußerst wünschenswert. Besonders die Lagebeziehungen der genannten Anschwellung zu den Nachbarteilen sind in jedem Fall im einzelnen zu vermerken. Fig. 12 stellt einen Längsschnitt durch die Regenerationsmembran eines 8 Tage nach der Operation getöteten Tieres dar. Wir sehen oben den angeschnittenen Teil des Buccalsipho (*bs*), an den Muskelbündeln seiner bindegewebigen Mittelschicht kenntlich. Er setzt sich ohne scharfe Grenze in den siphonalen Abschnitt der Regenerationsmembran fort, die hier noch nicht geschlossen ist. Der siphonale Wundsaum schlägt sich vielmehr nach oben zurück, endet frei und läßt das von außen eindringende Testagewebe (*te*) die Wunde schließen.

Von unten her kommend sehen wir die alte Kiemenwand (*k*), durch geräumige Lakunenbildung ausgezeichnet, in den basalen Abschnitt der Regenerationsmembran übergehen; auch dieser endet frei. Von rechts her tritt an diese Teile der freie Rand des cloacalen Wundsaumes (ws_3).

Eine neue Kiemenspalte, von hohen Flimmerzellen eingefaßt, durchbricht die Regenerationsmembran. Im übrigen trennt relativ spärliches Bindegewebe das peribranchiale von branchialem Epithel, die sich beide in die entsprechenden Lagen der intakten Kiemenwand fortsetzen. Während das branchiale Epithel in seinem ganzen Verlauf einschichtig ist, fällt auf der peribranchialen Seite in diesen Stadien eine wohlumschriebene, zuweilen in das Bindegewebe stark vorragende Verdickung auf (Fig. 12 u. 19 *ga*). Sie setzt sich aus stärker färbbaren, dicht und unregelmäßig aneinander gedrängten Zellen zusammen, die sich an einigen Stellen von der äußersten Epithelschicht etwas abgehoben haben, an anderen Stellen nicht von ihr zu trennen sind.

Gegen das darunter liegende Bindegewebe ist der kompakte Zellhaufen scharf abgesetzt. Fig. 19 zeigt Fasern strukturloser Zwischensubstanz, die den Zellhaufen an der dem Epithel abgekehrten Fläche abschließen.

Da Testagewebe der Kiemenwand fremd ist, ist es nicht zu verwundern, daß sie auch der peribranchialen Fläche der Regenerationsmembran fehlt. Die vom Siphonalteil her in die Wunde eindringende Testa reicht nicht bis zu der genannten Wucherung des Peribranchialepithels. Das ist deshalb hervorzuheben, weil auf späteren Stadien (Fig. 16) diese Region von Testa überzogen wird, und daher die Frage nahe liegt, ob deren Zellen an der Neubildung des Ganglions beteiligt waren oder nicht. Die hier untersuchten jüngeren Stadien verneinen also diese Frage.

Die genannte Wucherung des peribranchialen Epithels der Regenerationsmembran ist die Anlage des Ganglions. Sie entspricht jener länglichen, weißlichen Anschwellung, die am Totopräparat unterhalb des durch dunklere Färbung das Vordringen der Testa in die Wunde bezeichnenden Bezirkes, in der Längsmittellinie der Regenerationsmembran, oberhalb des Ansatzes der intakten Kiemenwand sichtbar war.

In älteren Stadien zeigt dieses Gebilde bei Betrachtung der Regenerationsmembran von der Fläche keine nennenswerten Veränderungen. Es läßt sich von dem ersten Anzeichen seiner Gegenwart als weißlicher Körper bis zu den auch histologisch als Ganglion und Anhangsorgane charakterisierten, allmählich immer stärker hervortretenden Gebilden älterer Stadien verfolgen. (Fig. 13 und 14, und die Abbildungen der Regenerationsmembran auf der vorhergehenden Tafel.) Die topographische Kontrolle der Schnitte mit diesen Befunden ergiebt in jedem einzelnen Fall, daß, was

histologisch als Neubildung des Peribranchialepithels erkannt wurde, genau mit dem zusammenfällt, was bei Betrachtung der Regenerationsmembran von der Fläche seiner Lage, Gestalt und seiner direkten Beziehungen zu den folgenden Stadien wegen als Ganglionanlage charakterisiert war.

Auf Schnitten zeigt sich schon bei ca. 9 Tage in Regeneration begriffenen Tieren an derselben Stelle wie in dem vorher beschriebenen Stadium nicht nur die gleiche Wucherung des Peribranchialepithels, sondern auch branchial davon, ihr eng anliegend, ein epithelialer Gang, der in den Kiemenraum mündet. Die Herkunft dieser Zellen und der später branchial von ihnen auftretenden Drüsenmasse wurde nicht verfolgt. Es kommt uns hier auf das Ganglion an. Dessen Zellen vergrößern sich allmählich und lassen eine fibrilläre Masse zwischen sich erkennen. Schon am Ende der 2. Woche sind in der Peripherie größere birnförmige Zellen mit großem Kern und einem feinen Fortsatz an ihrem spitzen, dem Mutterepithel abgekehrten Pol zu bemerken. Die nicht scharf davon abgesetzte centrale Masse des Ganglions enthält in einer fibrillären Grundmasse zahlreiche kleinere Zellen.

Wie Schnitte durch die Intersiphonalregion der verschiedenen Stadien zeigen, wird das Außenepithel der Regenerationsmembran in seinem siphonalen Abschnitt zum äußeren Epithel der regenerierten Buccalsiphowurzel, in seinem basalen Abschnitt zum Peribranchialepithel des regenerierten Kiemenstückes. Die Grenze beider Abschnitte, ursprünglich durch den Rest der Wundöffnung gebildet (Fig. 12), wird später verschoben und durch den Ansatz des cloacalen Wundsaumes mit der Regenerationsmembran bezeichnet (Fig. 16).

Das Ganglion, dessen erste Anlage im peribranchialen Teil des Kiemenwundsaumes unterhalb des noch frei endenden cloacalen Wundsaumes auftrat, wird mit fortschreitendem Wachstum des ersteren selbst siphonalwärts verschoben. Der die Ganglionanlage enthaltende Teil des Kiemenwundsaumes wächst dabei an dem freien Rande des cloacalen Wundsaumes vorbei. So kommt es, daß nach erfolgter Vereinigung des cloacalen Wundsaumes mit der Regenerationsmembran das Ganglion oberhalb (siphonalwärts) von dieser Ansatzstelle zu liegen kommt. Topographisch gehört es dann zum äußeren Epithel des regenerierten Buccalsipho. Man erinnere sich aber stets, daß das ganglionbildende Epithel nicht dem siphonalen Wundsaum, sondern der peribranchialen Fläche des Kiemenwundsaumes angehört hat.

Wir wollen jetzt noch einige durch den Vergleich mit dem normalen Ganglion besonders instruktive ältere Regenerationsstadien betrachten.

Der embryogenetisch aus einer Ektodermeinstülpung hervorgegangene Nervenknoten der Ciona behält, wie ROULE (69) richtig angiebt, auch nach der Reduktion des larvalen Nervenrohres zum Ganglion der erwachsenen Ascidie die seinem Ursprung entsprechende oberflächliche Lage unter dem äußeren Hautepithel bei. Eine viel innigere Beziehung zu diesem Epithel zeigt nun selbst nach Beendigung seiner histologischen Differenzierung das regenerierte Ganglion.

Während das primäre Ganglion (Fig. 18 u. 22 *gn*) vom Außenepithel durch lakunäres Bindegewebe getrennt ist, das die geräumigen Endausläufer des Sinus viscero-branchialis, auch Muskelfasern als Fortsetzungen der Körpermuskulatur enthält (Fig. 22), liegt der größte Teil der Dorsalfläche des regenerierten Ganglions unmittelbar an der äußeren Oberfläche der Buccalsiphowurzel. Die genannte Trennungsschicht fehlt hier also (Fig. 16, 17 *g*).

Die Beziehungen des regenerierten Ganglions zu der die Oberfläche der Siphowurzel überziehenden einzelligen Epithelschicht stellen sich bei stärkeren Vergrößerungen folgendermaßen dar:

In den älteren Stadien (Fig. 21) findet man zwischen den Ganglienzellen und dem Hautepithel spindelförmige Zellen (*b*) eingeschoben, als den ersten Anfang einer Bindegewebslage, deren weitere Ausbildung für das Ganglion selbst nicht gleichgiltig ist, da sie als Grundlage für die Ausbreitung der Blutlakunen eine Ernährung des Ganglions von der bisher unzugänglichen Dorsalseite anbahnt. Derartige Lakunen sind in den am weitesten fortgeschrittenen Individuen z. T. schon anzutreffen.

Ein primitiveres Verhalten, als durch die spärlichen Bindegewebszellen der eben genannten Stadien bezeichnet ist, lassen diejenigen Ganglien erkennen, deren großzellige periphere Schicht (*gz*) dem Außenepithel streckenweise unmittelbar anliegt (Fig. 20) und bei schwacher Vergrößerung den Anschein erweckt, als nähme sie selbst unmittelbar Anteil an der äußersten Abgrenzung der Tunica interna gegen die Testa.

Endlich war an einem noch jüngeren Stadium, allerdings nur in einem Fall (Fig. 15), nicht nur ein inniges Aneinanderlagern dieser im normalen Tier stets völlig getrennten Zellen, sondern ein direkter Uebergang des Außenepithels in die periphere Ganglienschicht zu beobachten. An dieser Stelle findet sich statt

des einschichtigen Epithels und der darunter liegenden Ganglienzellen eine mehrzellige Epithelknospe, die über die glatte Oberfläche der Ganglienregion schwach hervorragt. Die Zellen dieser Knospe unterscheiden sich von denen des angrenzenden Epithels durch ihre beträchtlichere Größe, ihre unregelmäßige Gestalt und Anordnung.

Die Zellen der Epithelknospen sind kleiner als die darunter liegenden peripheren Ganglienzellen des Nervenknotens, in die sie sich ohne Unterbrechung fortsetzen. Der äußere Kontur der Epithelknospe geht vollkommen kontinuierlich in das normale Epithel über. Eine Zerreißung oder Quetschung, die ein Hervorquellen der Ganglienzellen nach außen veranlaßt haben könnte, ist auch in der Nachbarschaft nicht zu entdecken. Die Deutung scheint mir begründet, daß wir es hier noch mit einer Abschnürung von Ganglienzellen aus dem äußeren Epithel, analog der in den jüngeren Stadien, zu thun haben.

c) Zum Schluß mögen noch einige Angaben über die Histologie der Regenerate, verglichen mit den von Roule (69) mitgeteilten und durch eigene Untersuchung bestätigten Befunden am normalen Tier, folgen.

Das kleinere regenerierte Ganglion stimmt in allen wesentlichen Punkten mit dem des normalen Tieres überein (vergl. Fig. 16—18, 20—22). Seine Hauptmasse bildet ein central gelegenes dichtes Gewirr nackter, farbloser Nervenfasern, zwischen denen Zellen verschiedener Größe eingestreut sind. Ein Teil dieser letzteren besteht zweifellos aus Ganglienzellen; sie sind beträchtlich kleiner als die in der äußersten Peripherie des Nervenknotens dicht aneinander gelagerten größten Ganglienzellen. Zwischen und nach innen von den großen finden sich auch zahlreiche kleinere periphere Ganglienzellen. Das körnige Plasma beider enthält einen großen hellen Kern mit stark färbbarem Nucleolus und geht in einen feinen, farblosen Nervenfortsatz über, der sich in der centralen Fasermasse verliert. Diese Fasern setzen sich basal- und siphonalwärts in starke Nerven fort. Ueber die Beziehungen des neuen Ganglions zu den alten Nervenstümpfen hoffe ich später einmal berichten zu können.

Während die normale Drüse das Ganglion an Volumen bedeutend übertrifft, erreicht sie, regeneriert, in diesem Maße nie das Uebergewicht (Fig. 17 und 18). Es fehlt ihr auch die charakteristische lockere Anordnung der schlanken Drüsenkanäle, die ihr normalerweise zukommt; sie ist kompakter, die Grenzen der meist dicken, lappenartigen Drüsenkanäle sind vielfach verschwommen.

Der Ausführgang, dessen Epithel sich auch hier durch stärkere Färbbarkeit von den Parenchymzellen der Drüse unterscheidet, zeigt vielfach in weiten, unregelmäßigen Ausbuchtungen seines Lumens abnormes Verhalten. Distal tragen seine Zellen lange Geißeln.

Die dem Ganglion abgekehrte Fläche der Drüse ist vom Innenepithel des Buccalsipho durch lockeres Bindegewebe getrennt, dessen sternförmig verästelte Zellen auch zwischen den kugeligen, keine Besonderheiten zeigenden Drüsen-Parenchymzellen sichtbar sind.

Das Epithel des regenerierten Flimmerorganes, in das der Hypophysengang sich fortsetzt, besteht wie das des ursprünglichen Gebildes aus geißeltragenden Cylinderzellen. Es ist meist in unregelmäßige Falten gelegt; nur in einem Fall zeigte der Längsschnitt eine Annäherung an den charakteristischen doppellyraförmigen Umriß der normalen Drüsenmündung (Fig. 18).

Zusammenfassung des Resultates.

1) Die angeschnittenen Körperteile geraten am Rande der Schnittwunde in Wucherung. Es entsteht ein buccalsiphonaler, ein branchio-peribranchialer und ein cloacalsiphonaler Wundsaum.

2) Der buccalsiphonale und der branchio-peribranchiale Saum verschmelzen zu einem irisartig in die Wunde vorspringenden Ringsaum. Indem der freie Innenrand des Ringes centralwärts weiterwächst, kommt es zur Bildung einer entweder geschlossenen oder von der Mündung eines accessorischen dritten Sipho durchbrochenen Regenerationsmembran.

3) Die bindegewebige Grundlage der Regenerationsmembran wird auf ihrer ventralen, der Kieme zugekehrten Fläche von einem Epithel überzogen, dessen siphonaler Abschnitt vom ektodermalen Innenepithel des Buccalsipho, dessen basaler Abschnitt vom entodermalen Innenepithel der Kieme stammt.

Das die dorsale, dem Cloacalsipho zugekehrte Fläche der Regenerationsmembran überziehende Epithel stammt in seinem siphonalen Abschnitt vom ektodermalen Außenepithel des Buccalsipho, in seinem basalen Abschnitt vom ektodermalen, die Kieme nach außen abschließenden Epithel des Peribranchialraumes.

4) In diesem peribranchialen Abschnitt des Außenepithels der Regenerationsmembran entsteht, in geradliniger Fortsetzung des die dorsale Mittellinie der Kieme markierenden großen Sinus, dem

Kiemenwundrand genähert, zunächst unterhalb des cloacalen Wundsaumes eine gut abgegrenzte Wucherung, die Anlage des neuen Ganglions.

5) Dieser Zellenhaufen wird mit fortschreitendem Wachstum des branchio-peribranchialen Wundsaumes über den noch freien Randteil des cloacalen Wundsaumes hinaus siphonalwärts verschoben.

Dabei differenziert er sich in eine größere Ganglienzellschicht und eine centrale Fasermasse. Er läßt noch lange Zeit seine engen Beziehungen zum Außenepithel der Regenerationsmembran erkennen.

6) Durch Neubildung einer unter dem Ganglion gelegenen Drüse, eines in den Buccalsipho mündenden epithelialen Ausführganges, einer Strecke Flimmerreifens und eines Flimmerorganes erhält die regenerierte Intersiphonalregion dieselbe charakteristische Zusammensetzung wie im normalen Tier.

7) Da nach den neuen embryologischen Untersuchungen das Peribranchialepithel, der Mutterboden des regenerierten Ganglions, vom Ektoderm der Larve stammt, ist in unserem Falle das Verhältnis der Regeneration zur Keimblattentwickelung ein einfaches:

Das Ganglion entsteht bei der Regeneration aus einem Derivat des nämlichen Keimblattes, aus dem es sich embryogenetisch entwickelt hatte.

II. Das Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre.

Die hier sich anschließenden Auseinandersetzungen sind in Zusammenhang mit der vorhergehenden Untersuchung entstanden, sind aber unabhängig von deren speciellem Resultat. Der Wunsch, mit eigener, wenn auch nur mäßig ausgedehnter Erfahrung in dem hier behandelten Gebiet an das Problem der Keimblätterlehre in seinem Verhältnis zur Regeneration und Knospung heranzutreten, war die Veranlassung zu der vorausgeschickten Studie. Da sie der Wahl des Objektes entsprechend zu neuen Thatsachen geführt hat, ist über die Befunde kurz berichtet worden.

Jetzt können wir uns der allgemeinen Frage zuwenden, die uns von Anfang an vorschwebte und nun allmählich bestimmtere Form angenommen hat. Schon während der vorhergehenden Unter-

suchung gab mir die Einsicht in die Litteratur die Ueberzeugung, daß die bekannten empirischen Daten reich genug sind, um an ihrer Hand die Stellung der Keimblätterlehre zur ungeschlechtlichen Reproduktion einmal in Zusammenhang zu behandeln, und daß das Bedürfnis, dieser Frage näher zu treten, nicht nur das subjektive eines Einzelnen ist.

Eine Verständigung ist aber nur dann möglich, wenn wir die Begriffe, unter die man bisher die Thatsachen zu ordnen bemüht war, vollkommen klarzustellen versuchen. Das „Keimblatt“ und die „Homologie der Keimblätter“ sind die wichtigsten Faktoren, die sich durch die ganze folgende, nicht immer einfache Rechnung hindurchziehen. Ihre Präcision ist daher unsere erste Aufgabe. Dann läßt sich die Grundfrage um so kürzer und sicherer beantworten.

A. Der Begriff des Keimblattes.

1. Frühere Definitionen und neue Formulierung.

Es ist erklärlich, daß eine allgemeine, für die Embryonen der verschiedensten Vertreter des Systems giltige, bestimmt formulierte Definition des Keimblattes erst in der durch Kowalevsky's Arbeiten zur Herrschaft gelangten Periode der vergleichenden Embryologie gegeben werden konnte. Hier stehen sich nun, wie Braem (11) gezeigt hat, im wesentlichen zwei diametral auseinanderweichende Anschauungen gegenüber:

Die Brüder Hertwig definieren, von eigenen Untersuchungen und den grundlegenden Theorien Haeckel's ausgehend, die Keimblätter als „Schichten epithelial (I.) angeordneter, embryonaler (II.) Zellen, welche durch Einfaltung aus der Keimblase entstanden sind (III.); sie bilden die Begrenzungsflächen des Körpers nach außen und nach dem Urdarm zu (IV.). Sie sind auf die gemeinsame Stammform der Gastraea zu beziehen (V.); sie gehen in ihrer Genese dem mittleren Keimblatt voraus (VI.)“ (39, S. 119, 122).

Die Brüder Hertwig gebrauchen die Worte Ekto-, Ento- und Mesoblast „nur für Blätter embryonaler Zellen, die sich noch nicht in Gewebe und Organe umgewandelt haben, und . . drücken in den drei Worten nur das Lageverhältnis dieser drei Blätter zu einander aus“ (38b, S. 63).

Die Organogenese wird also in den Begriff nicht aufgenommen.

Das Verdienst dieser klaren Fassung wird dadurch nicht verringert, daß die schnellen Fortschritte der letzten Jahrzehnte er-

folgreich an ihr gerüttelt haben. Wenn auch die Art der Beweisführung Braem's, wie sich später wiederholt zeigen wird, in mehrfacher Hinsicht angreifbar ist, so stimme ich doch darin mit ihm überein, daß Punkt I, III und VI der Hertwig'schen Definition nach unseren jetzigen Erfahrungen in dieser Allgemeingiltigkeit nicht aufrecht erhalten werden kann.

Die Hertwig'sche Keimblattdefinition ist die extreme Ausbildung der morphologischen Seite jener Doppelcharakteristik der Keimblätter, die von den weniger begrifflich abstrahierenden Beschreibungen der älteren Autoren ab bis zu den von Braem mit Unrecht getadelten Doppelbezeichnungen Haeckel's („Entoderm, Gastralblatt, trophisches oder vegetatives Keimblatt" und „Ektoderm, Dermalblatt, sensorielles oder animales Keimblatt", (28, S. 467) in der Litteratur zu finden ist.

Das physiologische Extrem ist in Braem's Keimblattdefinition verwirklicht: „Keimblätter sind Organbildner". „Eine Schicht ist nicht deshalb Entoderm, weil sie das innere Blatt einer Gastrula ist, sondern sie ist Entoderm, weil sie den Darm bildet, weil sie die physiologischen Charaktere des Darmblattes bereits besitzt oder doch im Laufe der ferneren Entwickelung annimmt." „Maßgebend ist nur . . die Funktion der Zellschicht" (11, S. 5).

Das Lageverhältnis der Keimblätter wird also ausdrücklich von der Begriffsbestimmung ausgeschlossen.

Daß aber die Lage eines Teils für dessen Beurteilung von hervorragender Bedeutung ist, wird auch von Braem nicht bestritten, denn er sieht ja in der Gleichheit der Lage den wesentlichsten Bestandteil des Homologiebegriffes. Es ist kein Grund vorhanden, die Lage der Teile nur im erwachsenen und nicht auch im werdenden Organismus bei morphologischen Wertschätzungen zu berücksichtigen. Und eine morphologische Beurteilung der Keimblätter, vor allem die Frage etwaiger Homologien, bildet den Kernpunkt der Keimblätterlehre. Wir würden uns in der Kritik dieser allgemeinsten Folgerung aus den vergleichend-embryologischen Thatsachen eines wichtigen Anhaltspunktes für verlustig erklären, wenn wir die Auffassung Braem's teilen, „daß morphologische Kriterien für die Beurteilung der Keimblätter überhaupt nur von untergeordnetem Werte sind" (S. 5). Deshalb wird im folgenden der Versuch gemacht werden, das Lageverhältnis der Blätter wieder gebührend zur Geltung zu bringen [1]). Ob und wie die an

1) Denselben Standpunkt vertritt v. Wagner (87, S. 200) Alb. Lang (52, S. 381) gegenüber.

sich nicht minder begründete, aber von den Brüdern HERTWIG in die Keimblattdefinition nicht aufgenommene Unterscheidung der Blätter nach ihrem organologischen Charakter sich damit verträgt, wird sich zeigen. Daß aber eine Begründung des Keimblattbegriffs ausschließlich auf physiologisch-organogenetischer Basis, wie BRAEM sie versucht hat, konsequent nicht durchgeführt werden kann, und — wo dies möglich ist — daß sie den Keimblattbegriff zu einem vergleichend-morphologisch wertlosen Ausdruck physiologischer Analogien herabdrückt, hat SAMASSA (78, S. 662 ff.) gezeigt.

In diesem Streit um den Keimblattbegriff Stellung zu nehmen, ist unerläßlich, wenn in unserer verwickelten Frage nach dem Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Homologielehre der Keimblätter eine Verständigung nicht von vornherein ausgeschlossen sein soll.

Ich glaube, ohne die Natur in eine starre Formel zu zwängen, meine Auffassung des Keimblattbegriffs in eine knappe Definition zusammenfassen zu können. Bei dem folgenden Versuch, sie im einzelnen zu rechtfertigen, habe ich mich in erster Linie an die von den Gegnern selbst als typisch und als am meisten gravierend betrachteten Einwände gehalten.

Neue Formulierung.

Das Keimblatt ist ein durch die Verbindung eines bestimmten morphologischen Organcharakters mit einer bestimmten Lage im zwei- (resp. drei- und vier-) blätterigen Metazoenkeim charakterisierter Komplex direkt aus der Eiteilung hervorgegangener Embryonalzellen.

Das Ektoderm (Ektoblast, Epiblast) ist die im zweiblätterigen Stadium des Embryo außen gelegene Zellmasse, aus der primär-embryogenetisch bei allen Metazoen nur die Epidermis mit ihren Anhängen, das Centralnervensystem und das Epithel des Vorder- und Enddarms hervorgeht.

Das Entoderm (Entoblast, Hypoblast) ist die im zweiblätterigen Stadium des Embryo innen gelegene Zellmasse, aus der primär-embryogenetisch bei allen Metazoen nur das Epithel des Urdarms resp. des Mitteldarms und seiner Drüsen hervorgeht.

Wenn sich von einer der so charakterisierten Keimschichten eine Organanlage abgelöst hat, z. B. vom Ektoderm das Nerven-

rohr, so ist es nicht nötig, den Rest des Ektoderms mit einem besonderen Namen zu belegen, wie die Brüder Hertwig (38b, S. 64) es als Konsequenz einer topographisch-organologischen Keimblattdefinition forderten. Nach Abschnürung des Nervenrohrs sind die übrigen Zellen der Außenschicht einfach als Reste des Ektoderms zu bezeichnen, die sich allmählich ebenfalls in Ektoderm-Derivate umwandeln.

Die charakteristische Lage des Ekto- und Entoderms ist in reiner Form nur die im zweiblätterigen Stadium gegebene.

2. Stellung des Mesoderms zum Keimblattbegriff.

Was das Mesoderm oder das „mittlere Keimblatt" betrifft, so stellt es bekanntlich die Zellmasse dar, die bald aus der äußeren, bald auch aus der inneren Keimschicht[1]), bald aus einer indifferenten Uebergangszone beider, bald aus besonderen Polzellen, die wiederum von verschiedenartigen Zellen der ersten Furchungsstadien abstammen können, sich herleitet.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die ganze Mesodermfrage und ihre umfangreiche Litteratur in die Betrachtung hereinzuziehen. Und doch können wir zur Begründung des oben gegebenen Keimblattbegriffs bei der Besprechung des Ekto- und Entoderms das Mesoderm nicht entbehren. Da in der Mesodermfrage noch alles in Fluß ist, und zur endgiltigen Beurteilung verschiedener Fälle von „mesodermaler" Organogenese, die zur Kritik der Keimblätterlehre herangezogen worden sind, erneute Untersuchungen nach neuen Gesichtspunkten unerläßlich sind, so wollen wir uns im folgenden auf die notwendigsten Punkte beschränken.

Auf den Unterschied zwischen der mittleren Zellschicht der Coelenteraten, die sich erst in den späteren Stadien der Entwickelung anlegt, und den früh-embryonal zwischen Außen- und Innenschicht sich einschiebenden Massen im Embryo der höheren Metazoen hat schon F. E. Schulze (79, S. 293 u. 294) mit Recht hingewiesen. Innerhalb der Metazoen ist wiederum die Entstehung der Mesodermzellen ihrer Histogenese und ihrem Ursprungsort

1) Um eine von der oben gegebenen und im folgenden erst zu begründenden Keimblattdefinition zunächst unabhängige Bezeichnung zu haben, wird unter „Keimschicht" die Außen- und Innenschicht des doppelwandigen Embryo, also das Ekto- und Entoderm in rein topographischem Sinne verstanden.

nach eine so verschiedenartige, daß wir mit den Brüdern HERTWIG (39, S. 117 ff.) einen epithelial von der Innenschicht sich abschnürenden Mesoblast von den Urzellen des frei und aus verschiedenen Schichten entstehenden Mesenchyms unterscheiden. Auch RABL (66) hat in seiner Theorie des Mesoderms die Cölenteraten ganz, und von den höheren Metazoen die Echinodermen und Enteropneusten von seinen Betrachtungen ausgeschlossen. Für die übrigen wirbellosen Bilaterien nimmt RABL einen einheitlichen Ursprung des Mesoderms aus einer paarigen entodermalen Anlage vom Urmundrand aus an und führt hierauf die Bildung des Mesoderms der Wirbeltiere, das er dem der bilateralen Wirbellosen für vollständig homolog hält, zurück. Dem stehen jedoch die Beobachtungen derjenigen Autoren entgegen, die noch in neuester Zeit für Vertreter verschiedener Gruppen einen ektodermalen Ursprung entweder des ganzen Mesoderms oder eines seiner Teile behaupten.

Bei dem gegenwärtigen Stand der Frage ist also nicht einmal für die höheren, geschweige denn für alle Metazoen eine Einheitlichkeit des Mesodermursprungs gesichert. Diese Verschiedenheit des Ursprungs der mannigfachen Mesodermbildungen aus organologisch verschiedenwertigen Anlagen (der organologische Charakter der Außen- und Innenschicht wird später näher erläutert), ist der Grund, daß dieses Mesoderm bald innerhalb einer oder mehrerer Gruppen mit gutem Recht, bald aber nicht einmal bei nächsten Verwandten nach den vorliegenden Untersuchungen als organologische Einheit betrachtet werden kann. Das würde nur unter der Voraussetzung der Fall sein, daß im Embryo der verglichenen Formen stets ein und derselbe, durch bestimmte organbildende Fähigkeiten charakterisierte Bestandteil der Außen- oder Innenschicht oder des noch jüngeren Furchungsmaterials in die Mittelschicht überginge (vergl. dagegen den Ursprung des Nervensystems der Turbellarien, S. 290). Dann wäre das Mesoderm ein nicht nur für einzelne Gruppen, sondern ein allgemeingiltiges, und dann erst im einzelnen ebenso bestimmt zu charakterisierendes und in den verschiedenen Gruppen mit gutem Recht vergleichbares Keimblatt, wie es unserer Auffassung nach das Ekto- und Entoderm ist. Es dürfte dann natürlich, wie HAECKEL (30, S. 233 ff.) mit Recht betont, nur einer sekundären Außen- und Innenschicht koordiniert werden.

Aber die genannte Voraussetzung trifft nicht zu. Wir schließen uns hier der Anschauung KLEINENBERG's an, daß „das

Mesoderm als eine Bildung aufzufassen ist, in welcher genetisch ungleichwertige Bestandteile nur scheinbar in eine einheitliche Masse vereinigt sind" [45, S. 10, vergl. Hertwig, 38b, S. 71, Seeliger (81, S. 553 ff.)].

Aus den angegebenen Gründen kann ein allgemein (d. h. für alle Metazoen) giltiger Mesodermbegriff nur ein rein topographischer sein. Zum Mesoderm gehört „jede zwischen Ektoderm und Entoderm sich einschiebende und von beiden durch eine scharfe Grenze getrennte Zellschicht, ohne daß deshalb die Homologie dieser Schicht für die sämtlichen Metazoen ausgesprochen wäre" (48, S. XI).

Dieser Unterschied zwischen dem Mesoderm miteinander verglichener Metazoen einerseits, den primären Keimschichten (Ekto- und Entoderm zweischichtiger Embryonen) andererseits ist wichtig für die Beurteilung eines Einwandes, der sich gegen die Vereinigung von physiologischen und morphologischen Gesichtspunkten in der Keimblattcharakteristik richtet.

a) Nervensystem der Tricladen.

Braem (11, S. 40) hat betont, daß in den Embryonen der Süßwasserturbellarien das Nervensystem dem „morphologischen" Mesoderm angehört, während es beim Amphioxus einen Teil des morphologischen Ektoderms bildet. Es ergiebt sich für ihn hieraus die Unmöglichkeit, die Charakteristik eines Keimblattes gleichzeitig seiner Lage (morphologisch) und seinem organologischen Werte nach (physiologisch) konsequent durchzuführen.

Die erste Frage, die hier zu beantworten wäre, ist die nach dem Ursprung jener das Nervensystem bildenden Mesodermzellen: In dem Haufen regellos aneinander gelagerter Zellen, der aus der Furchung hervorgeht, schließen sich nach der Darstellung von Korschelt und Heider (48, S. 111) die peripheren zu einer äußeren, die centralen zu einer inneren Schicht zusammen. Die zwischen beiden übrig bleibenden Zellen bilden das Mesoderm in rein topographischem Sinne. Mit dieser Bildungsweise werden die oben (S. 288) genannten Verschiedenheiten des Mesodermursprungs um eine fünfte vermehrt; die Frage, ob und inwieweit an dieser Mesodermbildung das Ektoderm und das Entoderm beteiligt ist, bleibt dabei unentschieden.

Gerade diese Frage ist aber der Kernpunkt der ganzen Diskussion. Denn seines verschiedenartigen Ursprungs wegen darf das Mesoderm eines Embryo aus der Tierklasse a dem (sekundären) Ekto-

oder Entoderm eines Embryo aus der Klasse b in organo-genetischen Fragen nicht ohne weiteres entgegengehalten werden: die Thatsache (deren Richtigkeit wir als erwiesen voraussetzen), daß sich das Nervensystem der Polycladen vom Ektoderm, das der nahe verwandten Tricladen vom „Mesoderm" ableitet, bedeutet erst dann einen prinzipiellen Gegensatz, wenn nachgewiesen werden kann, daß die mesodermalen Bildungszellen des Nervensystems nicht vom topographischen Ektoderm (oder seinen Mutterzellen im Stadium des kugeligen Zellhaufens), sondern vom topographischen Entoderm (oder dessen Mutterzellen) abstammen. Stehen die mesodermalen Bildungszellen des Nervensystems mit dem topographischen Ektodermzellen des 2-schichtigen Keimes in engerem genetischen Zusammenhang, so stammt das Nervensystem der Tricladen vom Ektoderm der eingangs gegebenen Definition ab; bilden sie sich vom topographischen Entoderm oder dessen Mutterzellen aus, so ist die Keimblattdefinition in oben genannter Fassung umgeworfen; bilden sie sich aus einer indifferenten Uebergangszone des topographischen Ekto- und Entoderms oder wird — wie es hier der Fall zu sein scheint — ihre Anlage schon zu einer Zeit vorbereitet, wo von diesen Schichten noch nicht gesprochen werden kann, so ist ein Vergleich der Keimblattherkunft des Tricladen- und Polycladen-Nervensystems eben undurchführbar.

Derartige Fälle können dann weder für noch gegen das Prinzip einer gleichzeitigen Berücksichtigung von Lage und organologischem Wert bei der Keimblattcharakteristik ins Feld geführt werden.

b) Chorda dorsalis der Gymnophionen.

In einem anderen hierher gehörigen Fall handelt es sich um die Entstehung der Chorda dorsalis der Amphibien nach den neuesten Angaben von Brauer, der sich in diesem Punkt an Götte, O. Schultze und Lwoff anschließt. Nach Brauer (12, daselbst weitere Litteraturangaben) entsteht die Chorda der Gymnophionen nicht aus dem Entoderm, sondern aus dem Mesoderm. Die hieran sich anschließende Auffassung der Keimblätterbildung des Autors soll uns die Aussicht eröffnen, „eine einheitliche Auffassung der Schichtenbildung bei allen Wirbeltieren zu ermöglichen" (vergl. Hatschek, 32, S. 21f.).

Unserer im Vorhergehenden ausgesprochenen Forderung entsprechend haben wir auch in diesem Fall, unbekümmert ob die in

Aussicht gestellte Einheitlichkeit der Schichtenbildung wieder in Frage gestellt wird, zu entscheiden: Von welchem der primären Keimschichten stammen die mesodermalen Mutterzellen der Chorda?

Zu diesem Zwecke schließen wir uns ganz an die Befunde Brauer's an: Am hinteren Rande der Keimscheibe des meroblastischen Eies erfolgt eine zunächst nach unten, dann nach hinten gerichtete Einstülpung der dotterärmeren Zellen; sie führt zur Bildung eines Hohlraums zwischen dem Dotter und der darüber gelegenen Keimscheibe. Nach dem Durchbruch dieses Raums in die davor gelegene unregelmäßig gestaltete Furchungshöhle nehmen auch die dotterreicheren Zellen an der Bildung der vollkommen kontinuierlichen dorsalen Urdarmwand teil. Die Einstülpungsöffnung bezeichnet Brauer als Blastoporus, die Höhle, in die er führt, als Urdarm. Die Wand dieses Urdarms (die Innenschicht des zweiblätterigen Keims!), entwickelt sich weiter in dreifach verschiedener Richtung: der hintere dotterreichere Teil geht in das definitive Darmepithel über; der vordere, dotterärmere Teil läßt medial die Chorda, lateral das Mesoderm aus sich hervorgehen. Im einzelnen weicht zwar die Bildung dieser Teile von dem gewöhnlich als typisch hingestellten Verlauf (34) in mehreren Punkten ab: das Epithel des definitiven Darms wuchert in Form zweier Streifen nach hinten unter die Zellmasse, die sich in Chorda und Mesoderm umbildet. Das letztere wächst hier also nicht als paarige Urdarm-Aussackung zwischen äußere und innere Embryonalschicht hinein. Aber das hindert uns nicht, die oben gestellte Frage nach dem Ursprung der „mesodermalen" Chordamutterzellen rein empirisch, auf Grund der Angaben Brauer's dahin zu beantworten: die Chorda der Gymnophionen entsteht aus der Innenschicht des zweiblätterigen Embryo, aus dem hinteren Teil der dorsalen Urdarmwand.

Mit welchem Recht Brauer diesen Teil später als „Mesoderm" bezeichnet und der Außen- und Innenschicht des doppelwandigen Gymnophionenembryo die Bezeichnung als primäre Keimblätter vorenthält, ist uns hier gleichgiltig. Es kam uns nur darauf an, zu zeigen, daß bei einem Vergleich der „mesodermalen" Entstehung der Chorda bei Gymnophionen mit ihrer Entstehung aus der Innenschicht anderer Wirbeltierembryonen die Frage nach dem Ursprung dieser „mesodermalen" Zellen, in unserem Fall aus der Innenschicht des zweiblätterigen Keims, von Wichtigkeit ist: diese Innenschicht des zweiblätterigen Gymnophionenembryo hat, was den Ursprung der Chorda anlangt, den

gleichen organologischen Charakter wie die der anderen Wirbeltierembryonen. Die Herkunft der Gymnophionenchorda ist also kein Hindernis für eine gleichzeitige Berücksichtigung von Lage und organologischem Wert bei der Charakteristik der Keimblätter.

3. Die direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen.

Gegen die von den Brüdern Hertwig (38[b], S. 58 ff., und 39, S. 121 ff.) ausdrücklich wieder zur Geltung gebrachte Auffassung, daß das Keimblatt, wie der Name sagt, ein embryologischer Begriff ist, tritt Braem (11, S. 3) mit den Worten auf: „Man hat sich deshalb sogar für berechtigt gehalten, die Hauptschichten des ausgebildeten Tieres mit anderen Namen zu benennen als die des jugendlichen Individuums. Als ob die Keimblätter lediglich einen provisorischen Wert hätten und nicht vielmehr durch Faltung und Differenzierung gerade die definitive Form selbst bildeten; oder als ob das Keimblatt in seinen Derivaten gleichsam verloren ginge und somit etwas anderes wäre als die Gesamtheit seiner einzelnen Teile.“

Diese von Braem befürwortete Ausdehnung des Keimblattbegriffs über die Embryonalzeit hinaus auf die Hauptschichten des erwachsenen Körpers, wie sie von vielen Autoren bewußt oder unbewußt vorgenommen wird, ist die Quelle eines verhängnisvollen Irrtums geworden: Man sah z. B. aus der Außenschicht einer entwickelten Ascidie unter anderem auch einen Darmkanal hervorsprossen, den Darm einer jungen Knospe. Die Schicht des Muttertieres, aus dem der Darm stammte, bezeichnete man als Ektoderm. Ein sonst nur entodermales Organ, der Mitteldarm, ist also in diesem Fall ektodermaler Natur! Man übersah ganz den methodologischen Fehler in dieser Schlußfolgerung, der darin liegt, daß man in diesem Fall zwei sehr verschiedene Arten der Reproduktion, die geschlechtliche Entwickelung aus dem Ei und die ungeschlechtliche durch Knospung, nicht auseinander hielt.

a) Polypidbildung der phylactolämen Bryozoen.

Verzeihlicher ist dieses Versehen in denjenigen Fällen, in denen eine ungeschlechtliche Reproduktion (Regeneration oder Knospung) nicht nur am entwickelten Organismus auftritt, sondern bereits in frühe Stadien der Embryogenese eingeschaltet ist. Die Beurteilung derartiger Erscheinungen ist von prinzipieller Be-

deutung für den Keimblattbegriff: „bei den phylactolämen Bryozoen entstehen die Organe des ersten geschlechtlich erzeugten Individuums durch Einstülpung der beiden Blätter des zweischichtigen Keims. Der durch die Einstülpung nach innen verlegte Teil des äußeren Blattes liefert das Material für den Darm, das Nervensystem und die äußere Haut des Primärindividuums, stellt also gleichzeitig das Darmblatt und das Hautsinnesblatt dar. Dieselben Organsysteme, die beim Amphioxus durch die beiden primären Keimblätter repräsentiert werden, sind demnach hier zu einer einzigen morphologischen Einheit verbunden, welche der Lage nach nur der Darmschicht des Amphioxus zu vergleichen ist; daher denn die ektodermalen Organe des Amphioxus hier als entodermal erscheinen etc. . . . Wollte man aber das ganze äußere Blatt des zweischichtigen Bryozoenembryo für ein Ektoderm halten und es dem äußeren Gastrulablatt des Amphioxus homolog setzen, dann würde auch die Einstülpung und folglich auch der Darm des Primärindividuums ektodermal sein“ (11, S. 40/41).

Hier glaubt Braem also einen Fall gefunden zu haben, in dem die physiologische (organologische) und die morphologische (topographische) Charakteristik der Keimschichten sich ausschließen. Denn das nämliche Organ (der Darm) kommt beim Amphioxus vom topographischen Entoderm, bei den phylactolämen Bryozoen soll er dem topographischen Ektoderm angehören (nach der letzten Alternative Braem's; in der ersten Alternative würde die Beweisführung ganz analog zu führen sein.)

Für die Beurteilung des von Braem herangezogenen Beispiels ist die Thatsache von Wichtigkeit, daß aus dem befruchteten Ei von Membranipora zunächst eine Larve mit funktionierendem entodermalen Darm hervorgeht. Im späteren Larvenleben geht dieser Darm zu Grunde und wird durch einen neuen ersetzt, der vom Hautepithel der Larve hervorsproßt. Mit Recht führen Korschelt und Heider (48, S. 1203) zur Erklärung dieser eigenartigen Bildungsweise die Thatsache an, daß in den Kolonien der marinen gymnolämen Bryozoen der Darmkanal und mit ihm der ganze vordere, als Polypid bezeichnete Körperabschnitt der älteren Personen regelmäßig aufgelöst und von der Leibeswand regeneriert wird. Bei den Phylactolämen wurde der genannte entodermale Primärdarm zunächst vermißt, man glaubte an völlige Rückbildung, bis auch bei ihnen sein Rudiment durch Braem nachgewiesen wurde. Da bei den Phylactolämen die Entwickelung des Polypids mit seinem Dauerdarm wie in den Larven der marinen Verwandten

verläuft, und deren Polypidbildung wiederum genau den Typus der erwähnten regenerativen Neubildung nach Auflösung des alten Polypids zeigt, so ist es vollkommen gerechtfertigt, in dem von Braem herangezogenen Beispiel der Phylactolämen-Entwickelung einen in die Metamorphose der ektoprokten Bryozoen regelmäßig eingeschalteten Regenerationsvorgang zu sehen. (Vgl. Seeliger, 82, S. 590 ff., Korschelt-Heider, 48, S. 1229.)

b) Embryonale Regeneration von Dendrocoelum lacteum.

Einem prinzipiell ähnlichen Fall begegnen wir in der Entwickelung von Dendrocoelum lacteum. Der Embryo dieser Turbellarie besteht in einem bestimmten Stadium aus drei Schichten, die wir ihrer Lage nach als äußere und innere Keimschicht und als Mesoderm auffassen. Das topographische Ekto- und Entoderm geht später zu Grunde, an ihre Stelle tritt eine sekundäre äußere und innere, vom Mesoderm neu gebildete Grenzschicht. Dem Resultat nach ist diese Neubildung „einfach eine Wiederholung desselben Vorganges, dem die primären Bildungen ihr Dasein verdankten“ (11, S. 15); insofern stimme ich Braem zu. Aber dem Wesen nach ist eine sekundäre Neubildung doch etwas anderes als eine primäre Anlage: der letztere Vorgang betraf die direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen; die Entstehung einer neuen Haut- und Darmschicht nach Verlust der primären Anlagen kann dagegen wie die vorher erörterte Polypidbildung der Bryozoen nur als Regeneration aufgefaßt werden. Denn was ist Regeneration anderes als die Bildung eines Ersatzes für einen verloren gegangenen Körperteil?

c) Beschränkung des Keimblattbegriffs auf die direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen.

Es mögen jetzt kurz die Gründe erörtert werden, die uns maßgebend sind, jene in den vorhergehenden Beispielen zunächst einmal als Regeneration gekennzeichneten Erscheinungen, zusammen mit allen übrigen Fällen ungeschlechtlicher Reproduktion, der Embryogenese gegenüberzustellen. Diese Gegenüberstellung von Embryogenese[1]) einerseits, ungeschlechtlicher Re-

1) Die Bezeichnungen „direkte“ und „indirekte“ Entwickelung von Roux (73, S. 57) habe ich deshalb nicht verwandt, da der Zoo-

produktion (Knospung und Regeneration) andererseits, die auf entwickelungsmechanischem Gebiete besonders von Roux mit Recht immer betont wird, ist auch für die vergleichend-morphologische Embryologie von prinzipieller Bedeutung.

Die erste geschlechtlich eingeleitete Anlage eines Organs und dessen spätere ungeschlechtliche Wiederbildung ist an und für sich schon ein bemerkenswerter Gegensatz. Dazu kommt, daß zahlreiche Autoren die Knospung und einen Teil der Regenerationen (soweit sie nämlich nicht bloße Wachstumserscheinungen sind, wie bei der „physiologischen“ Regeneration, oder soweit nicht ihre Deutung als direkte Reizwirkungen nach künstlichen Eingriffen die wahrscheinlichere ist) als sekundär und polyphyletisch erworbene Einrichtungen des Organismus ansehen. Auch wenn wir, wie Seeliger in Betracht zieht (84, S. 39), einen Teil der Knospungs- und der Regenerations-Erscheinungen in ihren ersten Anfängen aus einer allgemeinen Teilungsfähigkeit niederster Metazoen-Ahnen uns entstanden denken wollten, so würden wir doch zu dem Schluß kommen: „In den verschiedenen großen Tierstämmen hat sich die Knospung mehrmals selbständig ... zu außerordentlich komplizierten Erscheinungen entwickelt, und es lassen sich daher mehrere durchaus unabhängig voneinander verlaufende Reihen feststellen“ (l. c., S. 29).

Die so verschiedenen Knospungsvorgänge, wie sie uns die heutigen Metazoen zeigen, und viele der ihnen nahe stehenden Regenerationen sind demnach im Vergleich mit den allen Metazoen gemeinsamen Zügen der ersten Embryonalstadien als sekundäre Neuerwerbungen aufzufassen. Bei der Kritik einer embryogenetischen Gesetzmäßigkeit, wie wir sie mit gutem Grund in be-

---

loge mit diesen Worten die Entwickelung ohne Generationswechsel (z. B. hypogenetischer Medusen), ferner auch die ohne Metamorphose (z. B. ametaboler Insekten) der Entwickelung mit Generationswechsel resp. mit Metamorphose gegenüberzustellen pflegt. Daher habe ich statt der Roux'schen Bezeichnungen die Worte „Embryogenese“ und „ungeschlechtliche Reproduktion“ gewählt. Unter Embryogenese verstehe ich alle am Ei sich abspielenden Vorgänge, soweit sie nicht Knospungen oder Regenerationen sind, also die „direkte“ Entwickelung von Roux. Wo es nötig erschien, wie in den genannten Fällen, wo zwischen einzelnen Stadien der Embryogenese spontane Regenerationsprozesse eingeschoben sind, wurde mit der Doppelbezeichnung „primär-embryogenetisch“ jedes Mißverständnis ausgeschlossen.

stimmten einheitlichen Beziehungen der Metazoen-Keimschichten zur Organogenese zunächst vermuten, muß es daher unsere Aufgabe sein, die primären Vorgänge der Keimschichten-Entwickelung im Ei einerseits, die zum Teil schon in der Embryonalzeit sich abspielenden sekundären Knospungen und Regenerationen andererseits nach Möglichkeit scharf auseinanderzuhalten. Leider geschieht dies in den meisten Fällen nicht.

Eine von der genannten und sehr beachtenswerten Auffassung Seeliger's unabhängige Motivierung einer scharfen Gegenüberstellung von Embryogenese und ungeschlechtlicher Reproduktion ist in dem später notwendig werdenden ausführlicheren Vergleich beiderlei Entwickelungsarten enthalten (S. 326 ff.).

Die dort vorgenommene Gegenüberstellung zeigt, wie berechtigt die Mahnung K. Heider's (33, S. 737) war, die Keimblattlehre auf embryologisches Gebiet zu beschränken. Denn sie führt zu dem Resultat, daß wir die Gesetzlichkeiten der Embryogenese nicht auf Grund von Beobachtungen an knospenden oder sich regenerierenden Organen beurteilen, geschweige denn beide Entwickelungsarten, wie es meist skrupellos geschieht, als gleichwertig in der Beweisführung ansehen dürfen.

Deshalb unterscheiden wir den der Knospung und Regeneration zu Grunde liegenden Mutterboden von dem, der als Keimblatt den Mutterboden der primär-embryogenetisch entstehenden Organe bildet. Wir beschränken dementsprechend den Keimblattbegriff auf die „direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen“ und grenzen diesen Begriff gegen den Mutterboden der Knospung und Regeneration dadurch ab, daß wir sagen: Embryonale Zellen dürfen nur so lange für Teile des Ekto- oder Entoderms als eines Keimblattes gelten, bis sich Erscheinungen an ihnen bemerkbar machen, die wir als Wiederholung eines am Individuum (und zwar der Person) ursprünglich oder spontan nur einmal sich abspielenden Vorgangs anzusehen berechtigt sind.

Zellen dagegen, an denen eine derartige Wiederholung zu Tage tritt, sind Teile einer ungeschlechtlich entstehenden, von Keimblättern oder deren Derivaten zwar ausgehenden, aber mit diesen selbst nicht zu verwechselnden Neubildung. (Für die Knospung speciell werden wir später (Abschn. B. 2) bei Gelegenheit der Individualitätsfrage zu demselben Resultat auch auf einem anderen Wege gelangen.)

Es ist deshalb wünschenswert, diese aus proliferierenden Knospungs- und Regenerationszellen bestehenden Neubildungen, soweit sie einen Schichtenbau erkennen lassen, nicht, wie bisher allgemein üblich, mit den für die Keimblätter giltigen Bezeichnungen „Ekto- und Entoderm", sondern mit einem anderen Namen zu belegen. Ich schlage vor, die äußere und innere Schicht einer Knospe oder einer Regenerationszone von den ähnlich gelagerten Keimblättern des Embryo mit Hilfe der rein topographisch zu verstehenden Namen Ekto- und Entolemma zu unterscheiden.

Wir haben im Vorhergehendem die direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen den Zellen der Regenerations- und Knospungspunkte gegenüber abzugrenzen gesucht. Es bliebe uns nun noch übrig, festzustellen, ob die embryonale Natur dieser direkt dem Ei entstammenden Zellen sich ebenfalls mit einiger Sicherheit charakterisieren läßt.

Für den, der an der historisch begründeten embryologischen Natur des Keimblattbegriffs festhält, verdienen die Zellen dann nicht mehr als Teile des Ekto- und Entoderms zu gelten, wenn sie von denen der entwickelten Gewebe nicht mehr zu unterscheiden sind. Aber wie das anfänglich präcise Lageverhältnis der Keimblätter allmählich verschoben wird, so gehen die Zellen selbst in einer langen Reihe allmählicher Umwandlungen so unmerkbar in die Teile des entwickelten Organismus über, daß die Entscheidung schwer, wenn nicht unmöglich ist, ob wir noch von einem Teil des äußeren Keimblattes oder schon von einer Epidermis als einem Keimblattderivat etc. sprechen sollen. Das braucht uns nicht zu bekümmern. Mögen wir Zellen für embryonal oder für nicht embryonal halten — diese Frage ist für den Keimblattbegriff von keiner prinzipiellen und von untergeordneter Bedeutung der oben erörterten Frage gegenüber, was unter den direkt dem Ei entstammenden Zellen zu verstehen ist.

4. Der morphologische Organcharakter und die Lage der Keimschichten.

Der eingangs gegebenen Keimblattdefinition liegt die Annahme eines bei allen Metazoen konstanten Zusammentreffens von bestimmter Lage und von bestimmten organbildenden Fähigkeiten einer Keimschicht zu Grunde.

a) Der morphologische Organcharakter.

Zwei gleich gelagerte Embryonalschichten verschiedener Klassen-Angehöriger sollen also in einem näher zu erläuternden Sinne stets den gleichen organologischen Charakter besitzen. Die Annahme früherer Autoren, daß in den verschiedenen Gruppen der Metazoen alle histologisch und physiologisch gleichen Organe stets nur aus gleich gelagerten Keimschichten entstehen müßten, haben Götte (25, S. 560), Kölliker (46, S. 388 f.; 47, S. 201 ff.) und die Brüder Hertwig (38b, S. 69—82) in ihrem Actinienwerk am Beispiel der Geschlechtsorgane, der Bindesubstanzen, der Nervenplexusbildungen und in gewissem Sinne der Muskulatur, als mit den Thatsachen unvereinbar zurückgewiesen.

Es wäre ungerechtfertigt, hieraus zu schließen, daß also zwischen dem Charakter eines Organs und der Lage seiner Mutterzellen im zweischichtigen Keim überhaupt kein gesetzmäßiges Abhängigkeitsverhältnis bestände. Diese Annahme liegt aber der einseitig physiologischen Definition des Keimblattes von Braem zu Grunde: die Lage der Keimschicht, einer ihrer ersten morphologischen Charaktere, wird hier völlig unberücksichtigt gelassen. Der Autor übersieht dabei, daß ein Organ nicht nur einen physiologischen und histologischen, sondern, seiner durch die vergleichende Anatomie aufgedeckten Beziehungen zu den Organen anderer Tiere wegen, noch einen bestimmten morphologischen Charakter hat. Die Frage ist der Prüfung sehr wohl wert, ob dieser durch die Vergleichung des Baues und der Lagebeziehungen ermittelte morphologische Charakter eines Organs sich nicht auch (im Bau oder) in den Lagebeziehungen der zugehörigen Keimschichten ausspricht.

In der rein organologischen Keimblattdefinition von Braem ist das morphologische Element, in der rein morphologischen Definition der Brüder Hertwig ist die organologische Seite der Keimschichten nicht aufgenommen worden. Giebt es hier wirklich keinen Mittelweg, wie Braem behauptet?

Da eine Einheitlichkeit des organologischen Charakters in physiologischem Sinne, wie die Brüder Hertwig zeigten, für die gleich gelagerten Keimschichten der Metazoen nicht in Anspruch genommen werden kann, ist im folgenden nun der Versuch gemacht worden, den organologischen Charakter in einer morphologischen Definition für eine allgemeine Begriffsbestimmung des Keimblattes zu verwerten.

Unter der Gleichheit des morphologischen Organ-Charakters zweier Keimschichten verschiedener Tiere verstehe ich die beiden zukommende Fähigkeit, die morphologisch gleichwertigen, d. h. die homologen Organe resp. Organgruppen der erwachsenen Thiere aus sich hervorgehen zu lassen.

Homolog sind solche Organe, von denen wir auf Grund ihres Baues und ihrer Lagebeziehungen, ihrer Embryogenese (zunächst mit Ausschluß ihrer Keimschicht-Zugehörigkeit, vergl. Abschn. B. 1) und ihrer Paläontologie, oder auf Grund eines Teils dieser Befunde annehmen, daß sie phylogenetisch entweder aus einander oder aus einem dritten indifferenten Organ entstanden sind. Das letztere geht dann entweder ganz oder doch mit einem bestimmten Teil in die beiden divergent sich entwickelten Organe über.

Die Bestimmung des organologischen Keimblattcharakters in unserem Sinne beruht also — nicht wie bei Braem auf einem physiologischen Vergleich der aus ihnen entstehenden Organe — sondern auf einem von der Funktion vollkommen unabhängigen, morphologischen Vergleich. Das Resultat dieses Vergleichs, die Entscheidung der Homologie-Frage der in den Keimblättern entstehenden Organe des erwachsenen Tiers, entscheidet über Gleichheit oder Ungleichheit des morphologischen Organcharakters der verglichenen Keimblätter.

So hat z. B. die äußere Schicht des Embryo der Wirbeltiere einerseits, die der Ascidien andererseits insofern den gleichen organologischen Charakter, als sie in beiden Fällen z. B. das Nervenrohr entstehen läßt, das wir aus vergleichend-morphologischen (hier natürlich nicht die Keimblatt-Zugehörigkeit betreffenden) Gründen in beiden Gruppen für homolog halten müssen.

Daß sich aus der Außenschicht der höheren Wirbeltiere außerdem Organe anlegen, die den Ascidien fehlen, und umgekehrt, beeinträchtigt nicht die oben definierte Gleichheit des organologischen Charakters. Denn dieser Definition zufolge kommen Organe, die in der anderen der verglichenen Gruppen kein Homologon haben, bei der Feststellung des morphologischen Organcharakters der Keimschichten überhaupt nicht in Betracht.

b) Die Lagebeziehungen.

Was die Gleichheit der Lage zweier Keimschichten betrifft, so ist zu bemerken, daß im zweiblätterigen Stadium des Embryo der Vergleich der Schichten verschiedener Organismen

zwar meist leicht und sicher zu ziehen ist, daß aber doch durch zeitliche Verschiebungen in der gewohnten Reihenfolge der Entwickelungsstadien, verbunden mit Rückbildung ganzer Zelllagen, die dann später neu hervorknospen oder regeneriert werden, manche Komplikationen eingeführt werden. In solchen Fällen kann ein Vergleich mit der Entwickelung verwandter Formen, oft auch der Versuch, die Abweichungen aus Verschiedenheiten der Entwickelungsbedingungen zu verstehen, zum Ziel führen.

Wenn das Gastrula-Stadium überschritten ist, wird das ursprünglich präcise Lageverhältnis der beiden Keimschichten durch das Auftreten des Mesoderms beeinträchtigt. Wir müssen hier immer im Auge behalten, daß nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen bald von der inneren, bald auch von der äußeren Schicht Teile in diese mittlere Zellmasse übergehen können. Das Verhalten im einzelnen ist der systematischen Stellung der verglichenen Tiere entsprechend ein sehr verschiedenes. In der Gruppe a können also die ältesten, noch ganz undifferenzierten Mutterzellen eines bestimmten Organes, die im zweiblätterigen Embryonalstadium der äußeren Keimschicht angehörten, beim Auftreten der mittleren Schicht in diese hereingelangen; dort geben sie sich dann allmählich als charakteristische Organmutterzellen zu erkennen. In der Gruppe b können die Mutterzellen desselben Organs in der Außenschicht des Keims liegen bleiben, da hier die Mesodermbildung vorwiegend von den Zellen der Innenschicht ausgeht.

Derartige Möglichkeiten in Betracht zu ziehen, zwingen uns die abweichenden, in den verschiedenen Gruppen im allgemeinen zwar empirisch vorläufig festgestellten, bis in die allerersten Anfänge der speciellen Organogenese aber nur selten verfolgten Beziehungen des Mesoderms zur Außen- und Innenschicht des Embryo. Wenn daher das genetische Verhältnis des Mesoderms und der in ihm enthaltenen Organbildner zu diesen beiden Schichten nicht klargestellt ist, so kann die mesodermale Entstehung eines Organs in der Gruppe a nicht — wie es thatsächlich geschehen ist (S. 290f) — ohne weiteres als prinzipielle Verschiedenheit einer ektodermalen Entstehung dieses Organs in der Gruppe b gegenübergestellt werden.

In derartigen Fällen darf also das Ektoderm eines Embryo nur dem Entoderm eines anderen zweischichtigen Embryo (= dem primären Entoderm) oder dem an der Mesodermbildung unbeteiligten Entodermteil eines mehrschichtigen Embryo (= dem

sekundären Entoderm), aber nie dessen Mesoderm in einem anderen als ausschließlich topographischen Sinne entgegengehalten werden. Denn nur in rein topographischem Sinn (der anerkanntermaßen als völlig indifferent für eine tiefere Auffassung der Keimblattfrage hier außer Betracht liegt) kann man dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis entsprechend bei einer vergleichenden Betrachtung von einem „Mesoderm" der Metazoen sprechen.

c) Die Konstanz des Zusammentreffens von gleicher Lage und gleichem Organcharakter der Keimschichten. Ursprung der Geschlechtsprodukte bei den Cnidariern.

Die Konstanz des Zusammentreffens von gleicher Lage und gleichem morphologischen Organcharakter der Keimschichten in den verschiedenen Metazoëngruppen, die die Grundlage unserer Keimblatt-Definition bildet, hatten wir bisher gegen die Einwände in Schutz genommen, die sich auf den mesodermalen Ursprung gewisser Organe (S. 290 ff.) und auf Befunde stützten, die als Regenerationserscheinungen gegen primär-embryogenetische Gesetzmäßigkeiten, wie sie den Inhalt der Keimblätterlehre bilden, überhaupt nicht ins Feld geführt werden dürfen (S. 293 ff.).

Diese Konstanz wird nun durch die verschiedene Entstehung der Geschlechtsprodukte innerhalb des so einheitlichen Stammes der Nesseltiere scheinbar wieder in Frage gestellt. Die Gonaden der ektokarpen Cnidarier (Hertwig, 38a, S. 624 ff.) entstehen im topographischen Ektoderm, die der Entokarpen im topographischen Entoderm. Die äußere Keimschicht der ersteren hat demnach trotz ihrer verschiedenen Lage in diesem Fall den gleichen organologischen Charakter wie die innere Keimschicht der letzteren sicher in physiologischem, aber auch in morphologischem Sinne?

Nach den Anschauungen Braem's (11, S. 27) würden wir überhaupt schon mit der Frage nach der Keimblatt-Zugehörigkeit der Geschlechtszellen einen Fehler begangen haben: der Autor betrachtet die Geschlechtsprodukte „als gänzlich indifferent in Bezug auf die Keimblätter"; „die Keimzelle, welche potentia alle Keimblätter enthält, kann ihrer Natur nach kein einzelnes Keimblatt sein". Wir werden später sehen, daß eine derartige Keimzelle bis zu einem bestimmten Zeitpunkt in der That doch als ekto- oder entodermale Bildung betrachtet werden muß (Abschn. B. 2). Zu der rein empirisch feststehenden Thatsache, daß jene indifferenten Keimzellen innerhalb der Cnidarier in ganz entgegengesetzten

Keimschichten entstehen, müssen wir jedenfalls schon hier Stellung nehmen, da ihre Beurteilung in Bezug auf die Keimblätterlehre weder gleichgiltig noch einfach ist.

Nach unserer oben (S. 300) gegebenen Definition des organologischen Charakters einer Keimschicht kommt es hier zunächst darauf an, zu entscheiden, ob die Geschlechtsorgane der Ekto- und Entokarpen überhaupt homologe Gebilde sind. Denn nur in diesem Falle wäre ein Vergleich ihres Keimblatt-Ursprungs für den eingangs gegebenen Keimblattbegriff von Bedeutung. Das führt uns auf eine der dunkelsten Fragen in der Stammesgeschichte der Metazoen, auf die Frage nach dem Ursprung der Geschlechtsorgane. Da sie in unserem Falle den Keimblattbegriff direkt betrifft, dürfen wir sie nicht beiseite liegen lassen.

Wir stehen dann vor der Alternative, entweder eine monophyletische oder eine polyphyletische Entstehung speciell der Geschlechtsfunktion angepaßter Zellen (Ei und Sperma) anzunehmen.

Zu Gunsten der letzteren Anschauung läßt sich folgendes geltend machen: Die Fähigkeit, den Organismus zu reproduzieren, ist, wie wir aus den Erscheinungen der Regeneration, der ungeschlechtlichen Fortpflanzung und aus theoretischen, vom Protozoenursprung der Gewebetiere ausgehenden Gründen (Balfour, 1, S. 6 ff.) schließen dürfen, eine ursprünglich jeder Körperzelle der älteren Metazoen zukommende Eigenschaft. Man könnte dann weiter annehmen, daß diese Eigenschaft bei den Ektokarpen in den Zellen der äußeren, bei den Entokarpen in denen der inneren Körperschicht derartig einseitig weiter entwickelt worden sei, daß es hier nur im Ektoderm, dort nur im Entoderm zur Bildung specifischer Geschlechtszellen gekommen ist. Da es dementsprechend innerhalb des monophyletischen Nesseltierstammes wenigstens zweimal unabhängig zur Bildung einseitig differenzierter Geschlechtszellen, hier in der Außen-, dort in der Innenschicht gekommen wäre, so wären die Gonaden der Ekto- und Entokarpen nicht homolog, d. h. nicht ableitbar von einer ihren Vorfahren zukommenden Ur-Geschlechtsdrüse.

In diesem Falle kommen die Geschlechtsdrüsen der Cnidarier für die Bestimmung des organologischen Charakters in dem vorher erläuterten morphologischen Sinne nicht in Betracht. Die verschiedene Keimschicht-Zugehörigkeit der Geschlechtsprodukte bei Ekto- und Entokarpen würde also nicht gegen die Konstanz des Zusammentreffens von gleicher Lage und gleichem morphologischen Organcharakter der Keimschichten geltend gemacht werden können.

Wer sich mit der Annahme eines polyphyletischen Ursprungs specifischer Geschlechtszellen bei den Cnidariern nicht befreundet, muß annehmen, daß die Specialisierung gewisser Somazellen in Eier und Spermatozoen — wie etwa die specifische Funktion eines höheren Sinnesorgans in einer bestimmt umgrenzten Körperregion — hier in einer Urgeschlechtsdrüse nur einmal im Laufe der Stammesgeschichte der Metazoen resp. Cnidarier sich herausgebildet habe. Diese Urgeschlechtsdrüse gehörte, wie HAECKEL (30, S. 44) im allgemeinen, die HERTWIG (38a, S. 631) speciell für die Nesseltiere annehmen, ursprünglich sowohl der äußeren als der inneren Körperschicht an.

Als sich dann aber der Nesseltier-Stamm in zweifach divergenter Richtung spaltete, wurde bei den Ektokarpen der in der Innenschicht des Körpers gelegene, bei den Entokarpen der in der Außenschicht gelegene Teil der Geschlechtsdrüse rückgebildet.

Dürfen in diesem Falle die Gonaden der Ekto- und Entokarpen homolog gesetzt werden?

Die Frage wird sich am leichtesten mit Hilfe eines analogen Falles aus der viel tiefer durchgearbeiteten und deshalb an klaren Paradigmen reichen vergleichenden Wirbeltier-Anatomie veranschaulichen lassen: Wir nehmen mit GEGENBAUR an, daß der Acusticus und der Facialis der dorsale und der ventrale Ast eines umgewandelten Spinalnerven sind. Nehmen wir nun den idealen Fall an, daß in der Tiergruppe a der Acusticus, in der Gruppe b der Facialis sich rückgebildet hat, so würde wohl niemand den übrig gebliebenen Facialis der Gruppe a mit dem Acusticus von b homologisieren. Ebenso stellt der ektodermale und der entodermale Abschnitt jener Urgeschlechtsdrüse der Cnidarier verschiedene Teile eines und desselben Organs dar, die als scharf unterschiedene, hier ektodermale, dort entodermale Reste eines ursprünglich kompleten Organs nicht homologisiert werden dürfen. Denn der Begriff der Homologie kann nur auf die durch phyletische Umbildung eines und desselben Organs — unter Umständen verbunden mit gleichzeitiger partieller Vermehrung oder Verminderung durch Hinzutreten neuer oder Verschwinden alter Teile (inkomplete augmentative und inkomplete defektive Homologie, 24, S. 24) —, nicht aber auf eine qualitativ vollkommen ungleiche Teilung eines Organs (hier in einen ekto- und entodermalen Abschnitt) und selbständige Weiterbildung der Teilstücke angewandt werden.

Wenn demnach auch nach der Anschauung eines monophyletischen Ursprungs der specifischen Geschlechtszellen die Gonaden

der Ekto- und Entokarpen als homologe Bildungen nicht gelten können, so kann die Verschiedenheit ihres Ursprungs hier aus der äußeren, dort aus der inneren Keimschicht auch nicht zur Beurteilung des organologischen Charakters dieser Keimschichten in unserer oben gegebenen Fassung herangezogen werden.

Wir haben endlich noch der Anschauung KLEINENBERG's über den Ursprung der Geschlechtszellen bei den Metazoen zu gedenken. KLEINENBERG (45) nimmt an, daß die Bildung specifischer Geschlechtszellen phylogenetisch älter ist als die Sonderung des Körpers in eine Außen- und Innenschicht, daß die Geschlechtszellen demnach ursprünglich gar keine Beziehungen zu bestimmten Keimschichten besessen haben. Diese rein descendenztheoretische Erwägung KLEINENBERG's ist nicht zu verwechseln mit dem oben (S. 302) citierten, unserer Ansicht nach unrichtigen Einwand, den BRAEM der Keimblatt-Zugehörigkeit der Geschlechtszellen in den Embryonen der heute lebenden Metazoen entgegengehalten hat.

Die Thatsache, daß die Keimzellen der Cnidarier in zwei entgegengesetzten Keimschichten entstehen, kann für den, der den Standpunkt KLEINENBERG's teilt, nur folgende Stellung zur Keimblätterlehre einnehmen: Die Lehre von der Homologie der Keimblätter beruht, wie wir später sehen werden, in der Annahme, daß diejenigen Organe, die phylogenetisch in bestimmten Schichten der doppelwandigen Metazoen-Ahnen entstanden sind, auch ontogenetisch, in den entsprechend gelagerten Schichten des Embryo sich anlegen. Wenn man sich nun die Geschlechtsorgane der ältesten Metazoen weder im Ekto-, noch im Entoderm entstanden denkt, sondern annimmt, „daß sie schon gesondert bestanden, in den locker gefügten und von gleichartigen Zellen zusammengesetzten Vorfahren der Cölenteraten, bevor die Anordnung der Zellen im Ektoderm und Entoderm vollzogen war“ (45, S. 14), so kann die Verschiedenheit des Ursprungs der Gonaden für die Lehre von der Homologie der Keimblätter gar nicht in Betracht kommen.

d) Das Epithel des Mitteldarms der Insekten.

Wir müssen hier zu einer Thatsache Stellung nehmen, deren Bedeutung für den hier erörterten Bestandteil des Keimblattbegriffs (Lage und morphologischer Organcharakter) sehr verschieden beurteilt worden ist. R. HEYMONS (40) hat nachgewiesen, daß das Epithel des topographischen Mitteldarms der Orthopteren

aus der ektodermalen Vorder- und Enddarm-Einstülpung hervorgeht, und hat aus den Beobachtungen anderer Autoren den Schluß gezogen, daß diese Entwickelungsweise für alle pterygoten Insekten gilt. Die Richtigkeit der Beobachtung und die Berechtigung, sie zu verallgemeinern, setzen wir als gegeben voraus. Dann sind zwei verschiedene Deutungen, denen zwei entgegengesetzte Anschauungen der Ei-Entwickelung überhaupt zu Grunde liegen, möglich.

1) Nach der einen, von Heymons vertretenen Ansicht ist der genannte Fall von ektodermaler Entstehung des topographischen Mitteldarms ein Beweis, daß ein und dasselbe homologe Organ statt aus der inneren, unter Umständen auch aus der äußeren Keimschicht embryogenetisch hervorgehen kann.

Die Grundlage dieser Vorstellung ist also die Annahme, daß der Mitteldarm der Insekten dem der übrigen Metazoen homolog ist, d. h. daß beiderlei Gebilde aus gemeinsamer Anlage phylogenetisch hervorgegangen sind, und ferner, daß seine Anlage aus dem Ektoderm des Embryo ein primär-embryogenetischer Vorgang ist.

Daß bei den Insekten der Mitteldarm aus dem Ektoderm, bei den übrigen Metazoen dagegen aus dem Entoderm sich anlegt, ist dieser Ansicht zufolge daraus zu erklären, daß die organologische Differenzierung (hier der äußeren Keimschicht) auf Grund unbekannter „physiologischer (mechanischer)“ Ursachen erfolgt ist, die in den Entwickelungsbedingungen des Individuums selbst enthalten und innerhalb der Insektenklasse eben anderer Art sind als bei den übrigen Metazoen. Die entgegengesetzte Anschauung, daß die organologische, primär-embryogenetische Differenzierung der beiden Keimschichten dadurch bereits vorgeschrieben ist, daß im Laufe der Stammesgeschichte aus der äußeren Schicht eines älteren Metazoon der Vorfahrenreihe gerade diese, aus der inneren Schicht gerade jene Organe einst entstanden, wäre durch die ektodermale Anlage des Insekten-Mitteldarms im speciellen widerlegt, im allgemeinen auch unhaltbar, „denn es scheint, daß wenigstens die ersten Entwickelungsvorgänge bis zur Anlage der Organe überhaupt für das Verständnis der Phylogenie von sehr geringem oder von gar keinem Werte sind“. Wie findet sich Heymons — nach Ausschluß der scheinbar eine Ausnahme machenden Insekten — mit der großen Uebereinstimmung ab, die sich in der weiteren Zurückführung gerade der Organanlagen auf bestimmt orientierte Teile des zweischichtigen Embryo der verschiedensten Klassen, unter den verschiedensten Entwickelungs-Bedingungen

zeigt?: „Die Veranlassung zu den oft in so überraschender Weise übereinstimmenden Entwickelungsvorgängen ist eben lediglich in den gleichen mechanischen Ursachen zu suchen, wir sind aber nicht berechtigt, in ihnen Dokumente einer phylogenetischen Verwandtschaft zu erblicken.“ Diesen (auf die Entodermbildung bezüglichen) Anschauungen entgegen ist ihm „natürlich das Studium der Organogenese . . . im einzelnen stets von großer Wichtigkeit für die Beurteilung der Phylogenie“.

Die Vererbung phylogenetischer Prozesse wäre demnach in den ersten Stadien der Ontogenese latent, erst später fängt sie an, Einfluß auf den Entwickelungsgang zu gewinnen. Die Uebereinstimmung der frühen Stadien ist lediglich durch konvergente Anpassung der Keime an gleich wirkende unbekannte Ursachen entwickelungsmechanischer Natur hervorgerufen worden. Ein derartiges allgemeines Ausnahmegesetz bedarf doch noch sehr empirischer sowohl als theoretischer Begründung.

2) Eine zweite Auffassung der ektodermalen Mitteldarmbildung, die hier der Beurteilung vorgelegt werden mag, ist insofern vorsichtiger, als sie zunächst eine Frage aufwirft, die Heymons zwar in nuce berührt, dann aber stillschweigend bejaht und in diesem Sinne seinen Deutungen zu Grunde legt: Muß denn der topographische Mitteldarm der Insekten dem Mitteldarm der übrigen Metazoen homolog sein?

Die Annahme, daß der Mitteldarm der Metazoen mit Ausnahme der Orthopteren resp. pterygoten Insekten durch Weiterbildung eines entodermalen Urdarmteils seiner Vorfahren, der topographische Mitteldarm der Pterygoten dagegen unter Rückbildung dieses Darmabschnittes durch allmähliches weiteres Vordringen des Vorder- und Enddarms entstanden ist, läßt sich vergleichend-anatomisch wahrscheinlich machen. Die als Vorfahren der Insekten anerkannten Myriopoden besitzen noch ein aus entodermalen Zellen sich anlegendes Mitteldarmepithel; auf die Möglichkeit, daß die Dotterzellen des Insekteneies das vorübergehend auftretende Rudiment des ursprünglichen Mitteldarmepithels sein könnten, hat Heymons selbst hingewiesen und zur Stütze dieser Ansicht an die Darmbildung der Grillen erinnert, bei denen die Dotterzellen zur Zeit des Ausschlüpfens als Epithel der Muscularis des mittleren Darmteils sich anlegen. Es steht demnach nichts im Wege anzunehmen, daß der mittlere Teil des Insektendarms allmählich rückgebildet und durch Neubildungen ersetzt wurde, die durch ein weiteres Vordrängen und durch all-

mähliche Ausbildung einer dem neuen Ort entsprechenden neuen Funktion von seiten der umfangreichen Schlund- und Enddarmeinstülpung ausgingen.

Wenn aber dieses sekundäre Mitteldarmepithel der Insekten von dem primären der übrigen Metazoen phylogenetisch verschieden, ihm also nicht homolog zu setzen ist, dann ist die Konstanz des Zusammentreffens von bestimmter Lage und bestimmtem organologischen Charakter (im oben, S. 300, angegebenen morphologischen Sinne) nicht durchbrochen.

3) Eine Anschauung endlich, die eine Homologie des Mitteldarms der pterygoten Insekten mit dem der übrigen Metazoen zuläßt und doch die hier erörterte Grundlage der Keimblattlehre nicht antastet, ist in den Ausführungen von H. Eisig (20, S. 181 ff., 263 ff.) enthalten.

Er geht ebenfalls von der Thatsache aus, daß ursprünglich den Insekten ein entodermaler Mitteldarm zukam. Die Ansammlung eines großen entodermalen Nahrungsdotters führte aber, wie er im Anschluß an seine Untersuchungen der Capitelliden-Entwickelung im einzelnen verständlich macht, zu einer derartigen Komplikation der Mitteldarmbildung durch das Entoderm, daß sie schließlich nur mangelhaft zustande kam. So wurde der primäre, entodermale Mitteldarm allmählich rudimentär, schließlich verschwand er ganz und wurde gleichzeitig durch einen schneller sich anlegenden, sekundären, ektodermalen Mitteldarm „substituiert“. Wenn wir nun mit K. Heider (33, S. 736) annehmen, daß bei den pterygoten Insekten „die Vorderdarm- und Enddarmanlage auch eine latente Entodermgruppe in sich enthalten, die erst später zur Sonderung gelangt“, so hätten wir hier einen Fall von langsam im Laufe der Stammesgeschichte entstandener Regeneration vor uns, der in seiner Stellung zur Keimblätterlehre ganz analog dem früher (S. 293 ff.) besprochenen Fall der Bryozoen-Entwickelung zu beurteilen wäre. Diese Auffassung gewinnt dadurch an Interesse, daß es bisher nicht gelungen ist, experimentell, auf dem Wege künstlich eingeleiteter Regeneration den Mutterboden für ein normalerweise entodermales Organ aus dem Ektoderm oder umgekehrt entstehen zu lassen (Barfurth: 6, Roux: 71, Driesch: 18).

Nach der genannten dritten Auffassung wäre der Mitteldarm der Insekten dem der übrigen Metazoen homolog, nach der sub 2 erläuterten Auffassung wäre er dagegen eine von „latenten Entodermgruppen“ völlig unabhängige Neu-erwerbung. Eine definitive

Entscheidung für eine dieser Möglichkeiten ist mir zur Zeit nicht möglich. Beide zeigen in gleicher Weise, daß die ektodermale Herkunft des Mitteldarms der Insekten die Annahme einer Gleichheit des morphologischen Organcharakters gleich gelagerter, direkt aus der Eiteilung hervorgegangener Keimschichten nicht widerlegt, daß sie sich vielmehr ohne Zwang in den Rahmen der eingangs gegebenen Keimblattdefinition einfügen läßt.

Man wende nicht ein, daß diese Einfügung zu komplizierte Annahmen nötig mache. Die vorhergehende Erörterung scheint mir gerade insofern nützlich werden zu können, als sie zeigt, daß eine Kritik der Keimblätterlehre auf Grund einer einzelnen neuen entwickelungsgeschichtlichen Thatsache durchaus nicht so einfach ist, wie die Mehrzahl derjenigen zu glauben scheint, die diese bisher so fruchtbare Abstraktion der vergleichenden Embryologie kurzer Hand über Bord werfen wollen.

e) Die Keimschichten der Spongien.

Die Frage, ob bei sämtlichen Metazoen gleich gelagerte Keimschichten auch stets den gleichen morphologischen Organcharakter besitzen, bedarf noch einer näheren Prüfung an der Hand der Spongien-Entwickelung. O. Maas (57, S. 676; 58, S. 18) vertritt den Standpunkt, daß bei den Keimschichten der Schwämme, im Gegensatz zu denen der übrigen Coelenteraten, „sich Lage und Verwendung umkehren“:

Aus dem topographischen Ektoderm der Gastrulalarve entsteht die verdauende Innenschicht, aus dem topographischen Entoderm die Mittel- und Außenschicht des erwachsenen Schwammes[1]).

Wir wollen zunächst kurz die Thatsachen anführen, auf die sich diese Auffassung gründet. Dabei stütze ich mich auf die zusammenfassende Darstellung von Maas (58), in der die Litteratur zusammengestellt ist.

---

1) Dagegen nimmt Nöldeke (62) in Uebereinstimmung mit Götte (26) an, daß das ganze Ektoderm nach Anheftung der Larve sich rückbildet.

Gegen Delage (17), der die oben genannte Ansicht von Maas teilt, sucht Perrier (63) die ganze Frage nach der Homologie der Spongienkeimschichten mit der der übrigen Metazoen als prinzipiell unberechtigt hinzustellen, indem er die radikale These ausspricht, daß man in einer Tiergruppe, die wie die Spongien nicht der Ausgangspunkt für höhere Tierstämme geworden seien, überhaupt nicht von einer Homologie ihrer Keimschichten mit denen anderer Metazoen sprechen dürfe.

1. Stadium: Nach Ablauf der Furchung bildet sich ein blasenförmiger Embryo, dessen Wand sich vielfach aus zweierlei Zellen zusammensetzt: a) den Gastralzellen; sie sind zwar hell, klein und relativ körnchenarm, bilden aber im erwachsenen Schwamm die innere verdauende Schicht der Kragenzellen; b) den Dermalzellen; sie sind zwar groß und körnchenreicher, bilden aber im erwachsenen Schwamm die äußere Deckschicht und die mittlere skelettbildende Körpermasse.

2. Stadium: In dem Maße, als die Gastralzellen sich vermehren, wird ein Teil der Dermalzellen (Oscarella, Sycandra, Myxilla) in das Innere des blasenförmigen Embryo gedrängt und scheidet dort Spicula ab. Diese Zellmasse wird zur Mittelschicht des erwachsenen Schwammes. — Bei einigen Formen (Ascetta) werden normalerweise sämtliche Dermalzellen von den Gastralzellen vorübergehend ins Innere der Blase gedrängt.

3. Stadium: Der blasenförmige Embryo stülpt sich ein (Oscarella, Sycandra): die Gastralzellen bilden die innere, die Dermalzellen die äußere und mittlere Schicht der sich festheftenden Larve. Der anfangs blasenförmige Keim von Myxilla ist durch die stark vermehrte Einwanderung der skelettbildenden Dermalzellen zu einem mit zellenreicher Gallerte erfüllten Sack umgewandelt. Wo im extremsten Falle (Ascetta) selbst der die Außenschicht des erwachsenen Schwammes bildende Anteil der Dermalzellen vorübergehend ins Innere dieses Sackes gedrängt worden ist, erfolgt zunächst eine Durchbrechung der äußeren Gastralzellenschicht. So gelangt der Teil der Dermalzellen, der den erwachsenen Schwamm nach außen abgrenzt, wieder an die Oberfläche. Nun erst erfolgt die der Invagination bei Oscarella und Sycandra entsprechende (58, S. 9) Verlagerung der Gastralzellen nach innen.

Die so entstandene doppelwandige Jugendform mit der inneren Gastralzellen-, der mittleren, nach außen nicht immer scharf abgesetzten Skelett-Bildnerschicht und dem äußeren Dermalzellen-Lager geht unter Durchbruch eines Osculum und Ausbildung eines Gastrokanalsystems in die Form des erwachsenen Schwammes über.

Um die Kritik der verschiedenen Deutungen zu erleichtern, die diese Thatsachen in Bezug auf die Keimblätterlehre erfahren haben, stelle ich die von Maas, Delage u. a. und die entgegengesetzte, mit F. E. Schulze, Haeckel u. a. auch von uns für mindestens gleichberechtigt gehaltene Deutung nebeneinander:

MAAS etc. (vergl. BALFOUR, 1, S. 143f.)	F. E. SCHULZE etc.
ad 1. Wenn man die Schichten des Spongienkeims mit denen der übrigen Metazoenembryonen vergleicht (58, S. 18), so stellen die Gastralzellen die Anlage des Ektoderms, die Dermalzellen die des Entoderms dar (58, S. 426 ff.).	Die Gastralzellen der Spongienlarve sind mit der Anlage der inneren, die Dermalzellen mit der Anlage der äußeren Keimschicht in den übrigen Metazoen-Embryonen zu vergleichen (79, S. 278; 80, S. 436 ff.).
ad 2. Die Einwanderung von Dermalzellen ins Innere der Larve ist die Gastrulation (57, S. 676).	Die mesenchymartige Einwanderung von Zellen aus der Peripherie in das Innere des blasenförmigen Keims ist eine in der Entwickelung auch anderer Wirbelloser (Echinodermen) beobachtete Erscheinung. Das vorübergehende vollständige Eindrängen auch der später außen liegenden Elemente ins Innere (Ascetta), das bei der anerkannt einfacheren (58) Entwickelung von Oscarella und Sycandra fehlt, ist ein sekundäres Verhalten (vergl. 48, S. 4; „Pseudogastrulation“: 79, S. 278).
ad 3. Die Verlagerung der Gastralzellen nach innen ist eine wahre „Umkrempelung“ der Gastrula, durch die das ursprüngliche Entoderm zur äußeren Körperdecke, das ursprüngliche Ektoderm zur verdauenden Innenlage des Schwammes wird (57, S. 672).	Die bei Oscarella und Sycandra als Invagination erscheinende Verlagerung der Gastralzellen nach innen ist die Gastrulation (79, S. 267 ff.). Der Durchbruch vorübergehend ins Innere gedrängter Dermalzellen an die Oberfläche ist ein die Gastrulation nur modifizierender Vorgang.

Wenn die „Umkrempelung“ der Schichten keine Gastrulation, sondern wirklich eine Umstülpung der bereits vorhandenen Gastrula ist, wie stellt sich die MAAS'sche Auffassung zu unserem eingangs gegebenen Keimblattbegriff?

Um das zu entscheiden, müssen wir die Auffassung von MAAS, — ohne sie damit zu bekämpfen — in ihre letzten Konsequenzen verfolgen. Der Autor schließt sich der Ansicht von NÖLDEKE an, daß die Spongien „mit sämtlichen übrigen Metazoen keine über das Gastrulastadium hinausgehende genetische Beziehung“ haben (62, S. 185), d. h.: die phyletische Differenzierung der Organe, die sich an ein allen Metazoen gemeinsames gastrula-

artiges Ahnenstadium anschließt, hat bei den Spongien eine fundamental andere Richtung eingeschlagen als bei allen anderen Metazoen, z. B. den Cnidariern. Letztere behielten die ursprüngliche Arbeitsteilung und Lagerung der Schichten in eine innere vegetative und eine äußere animale bei, erstere dagegen kehrten sie in das Gegenteil um, indem die innere zur äußeren, die äußere zur inneren wurde.

Es entstand also phylogenetisch aus der inneren Schicht einer zweiblätterigen, ältesten Metazoenform einerseits die Außenschicht der Schwämme, andererseits die histologisch immer höher sich differenzierende Innenschicht der übrigen Metazoen. Da wir nun zwei Organe, die wir aus einem gemeinsamen dritten Organ durch Umbildung phylogenetisch uns entstanden denken, für homolog erklären, so ist es eine unabweisbare Konsequenz der Maas'schen Auffassung, die Außenschicht der Schwämme mit der Innenschicht der Cnidarier und der übrigen Metazoen zu homologisieren.

Ein Widerspruch der Schwamm-Entwickelung mit der Keimblätterlehre würde demzufolge nicht bestehen. Denn gegen die Forderung der Keimblätterlehre, daß homologe Organe aus gleich gelagerten Schichten des zweiblätterigen Embryo entstehen, verstößt die Schwammentwickelung nicht: sie wird dieser Forderung vielmehr durch den Umweg gerecht, daß sie die (der Innenschicht der Cnidarier homologe) Außenschicht des erwachsenen Schwammes zunächst durch einen Gastrulationsprozeß ins Innere der Larve verlegt.

Diese Erörterung war ich denjenigen schuldig, die auf dem Boden der von Maas vertretenen Anschauungen stehen und von ihm aus die Keimblätterlehre kritisieren.

Aber ist die von Maas vertretene Auffassung die allein zulässige? Eine möglichst allseitige Kritik der Keimblätterlehre macht eine Beantwortung auch dieser Frage zur Pflicht.

Zu den Gründen, die „direkt gegen" eine Auffassung der beschriebenen Schichten-Umkehr (stad. 3 auf S. 310) als Gastrulation sprechen, zählt Maas (1893) vor allem

a) den, „daß man doch dann von einer Gastrulation nicht reden kann, wenn auf dem derselben vorangehenden Stadium das zukünftige ‚Ektoderm' keine einheitliche Schicht mehr, sondern eine Masse sehr verschieden differenzierter Zellen mit Bindesubstanz darstellt" (56, S. 429).

Nun stellt es aber der Autor (1898) selbst als das ursprüng-

liche Verhalten hin, daß „die histologische Sonderung, die Arbeitsteilung in der dermalen Schicht erst mit und nach dem Ansetzen vor sich geht" (58, S. 10), also zu einer Zeit, wo die Gastrulation in unserem Sinne bereits eingesetzt hat oder sogar schon abgeschlossen ist. Die frühzeitige histologische Sonderung im Dermalzellenlager der Kieselhornschwämme, die Maas in dem oben genannten Gegengrund anführt, bezeichnet er selbst als „das schwierige, cänogenetisch veränderte Bild" dieses Vorgangs, vergl. Haeckel (31, S. 75).

Damit hat der Autor seinen früheren Einwand selbst entkräftet. Denn daß man bei der Deutung eines ontogenetischen Vorgangs von den palingenetischen, als ursprünglich und primitiv erkannten Verhältnissen und nicht von deren anerkannt cänogenetischen Modifikationen auszugehen hat, bedarf keiner weiteren Begründung.

b) „Ferner kann man nicht einen Vorgang Gastrulation nennen, wenn das vorangehende Stadium bereits eine solide Larve ist und wenn das künftige ‚Ektoderm' vorher nicht wie bei Sycandra am Pol, sondern ganz nach innen liegt" (56, S. 429 und 57, S. 675).

Hier mißt also Maas dem vorübergehenden Eindrängen der Dermalzellen in das Innere der Larve, ihrer bei Sycandra beobachteten polständigen Lage gegenüber, eine prinzipielle Bedeutung zu, indem er das vollständige Eindrängen zur Abgrenzung des Gastrulationsbegriffes verwendet. Und doch hebt er später bei einem Vergleich dieser Verhältnisse mehrfach nachdrücklich hervor: „Beides sind natürlich keine prinzipiellen, sondern nur quantitative Unterschiede gegenüber dem Verhalten von Sycandra" (58, S. 9, vergl. S. 3, 10, 19).

Es wird sich schwerlich verteidigen lassen, auf einen anerkannt unwesentlichen Unterschied hin eine so wichtige Grenzbestimmung wie die des Gastrulationsbegriffes vorzunehmen.

c) Maas sieht eine Schwierigkeit der von uns befürworteten Auffassung der Schwammschichten darin, daß dann die Ektodermzellen vorwiegend den Dotter aufgespeichert enthielten (56, S. 430).

Bei einem Vergleich der verschiedenen Altersstadien fällt in den Abbildungen der Larven von Myxilla sowohl als von Ascetta (58) auf, daß die Masse der Körnerzellen im Laufe der Entwickelung zunimmt. Eine Dottermasse müßte dagegen abnehmen. Da ich die Verhältnisse nicht aus eigener Anschauung kenne, sei hier nur vermutungsweise das Bedenken geäußert, es möchte

manches für Dotter gehalten worden sein, was man vorsichtiger als körnige Einlagerung bezeichnet hätte. Es ist wohl möglich, daß diese Körnerbildung mit der skeletogenen Thätigkeit der Dermalzellen zusammenhängt.

Wie dem auch sei — der Umstand, daß unserer Deutung der Schichten entsprechend das Ektoderm in vielen Fällen körnerreicher wäre als das Entoderm, wäre gewiß als Ausnahme einer allgemeinen Regel beachtenswert. Wenn es auch zu Gunsten der Maas'schen Auffassung spricht, daß sie diese Ausnahme vermeidet, so kann jene Ueberlegung von Maas (selbst in Zusammenhang mit der Thatsache, daß die körnerreichen Zellen vorübergehend ins Innere der Larve zu liegen kommen) doch eine entgegengesetzte Ansicht nicht ausschließen. Wir müssen den von F. E. Schulze vertretenen Standpunkt hier auch gelten lassen, der aus der Entoderm-Aehnlichkeit der Ektodermzellen von Sycandra folgert, „daß die Figuration der bei der Furchung entstehenden Elemente für ihre Bestimmung als Teile des einen oder des anderen Keimblattes keineswegs so charakteristisch und entscheidend ist, wie man wohl früher glaubte" (79, S. 289).

d) Wenn das „Pseudogastrula"-Stadium (stad. 2), regelmäßig längere Zeit anhält (57, S. 676), so hat das möglicherweise eine in den Existenzbedingungen der Larven begründete physiologische Ursache. Ob diese längere Dauer bei einem Vergleich der Spongien-Entwickelung mit der anderer Metazoen auch ein Mittel sein kann, den morphologischen Wert des betreffenden Stadiums abzuschätzen, scheint mir eine offene Frage zu sein. —

Nach alledem liegt keine Notwendigkeit vor, von der ursprünglichen Auffassung der Schwammschichten abzuweichen. Die Entscheidung ist, wie auch Maas ausspricht, noch nicht gefallen. Wir mußten daher in Bezug auf die Keimblätterlehre auch die von ihm bekämpfte Annahme berücksichtigen, daß das stadium 3 der Schwamm-Entwickelung die Gastrulation darstellt, modifiziert durch das vorübergehende Eindrängen von Dermalzellen ins Innere der Larve und durch ihren Wiederdurchbruch an die Oberfläche.

Dann steht wie mit der vergleichenden Anatomie der erwachsenen Tiere, so auch mit der Ontogenie die Auffassung in Einklang, daß die äußere Deck- und die stützende Mittelschicht der Spongien dem Ektoderm, die innere Kragenzellenschicht dem Entoderm der übrigen Metazoen zu vergleichen ist. Die Konstanz des Zusammentreffens von gleicher Lage und gleichem morpho-

logischen Organcharakter der Keimschichten, ein wesentlicher Bestandteil unserer Keimblattdefinition, würde also auch bei dieser Auffassung der Spongien-Entwickelung nicht durchbrochen sein.

Nur die Annahme, daß die Spongien unabhängig von den übrigen Metazoen aus Protozoen-Kolonien hervorgegangen sind (Bütschli, Sollas, Vosmaer, Minchin), würde uns von einem morphologisch-descendenztheoretischen Vergleich der Spongien-Keimschichten mit den Keimschichten der übrigen Metazoen entbinden. Sollte sie sich einst (was ich nicht vermute) als die richtige erweisen, dann müßten wir von dem eingangs gegebenen Keimblattbegriff die Spongien ausschließen, ohne damit seine Giltigkeit für die übrigen Metazoen in Frage zu stellen.

B. Die Homologie der Keimblätter und ihr Verhältnis zur Regeneration und Knospung.

Um in der strittigen Frage nach dem Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Lehre von der Homologie der Keimblätter eine Verständigung zu erzielen, war zunächst eine möglichste Präcision des im Widerstreit der Meinungen schwankend gewordenen Keimblattbegriffs unerläßlich. Nach dem Versuche, die eingangs formulierte Definition näher zu begründen und ihr Verhältnis zu den besonders in jüngster Zeit bekannt gewordenen ontogenetischen Thatsachen klarzustellen, ist jetzt eine kurze Angabe geboten, was wir unter der im folgenden stets wiederkehrenden Homologie der Keimblätter verstehen, jener Gesetzmäßigkeit, die im Prinzip auf den von Huxley (44, S. 414, 425/6) gezogenen Vergleich der Schichten des Medusenkörpers mit den Wirbeltier-Keimblättern zurückgeht, als allgemeiner Satz den herrschenden Anschauungen entgegen zuerst von Haeckel klar ausgesprochen und motiviert worden ist.

1. Die Homologie der Keimblätter und ihre Beziehung zur Homologie der Organe.

Den Ausgangspunkt dieser Lehre muß der im Vorgehenden geprüfte und, wie ich hoffe, gerechtfertigte Satz bilden, daß — wie die Erfahrung von vornherein zu zeigen schien — die beiden, durch ihre Lage im zweiblätterigen Stadium des Embryo charakterisierten Zellschichten einen in allen Gruppen der Metazoen gleichen, allerdings in einem ganz bestimmten Sinne zu verstehenden or-

ganologischen Charakter besitzen (S. 299 ff.). Auf diesem übereinstimmenden Verhalten der beiden Keimblätter innerhalb der Metazoen ist nun der Schluß begründet, daß diese Blätter homolog, d. h. gemeinsamen Ursprungs sind, daß also alle Metazoen von Vorfahren stammen, die entweder: in ihrer Ontogenie diese charakteristische Verteilung der entstehenden Organe auf die zwei Keimblätter bereits besessen und auf ihre Nachkommen vererbt haben, oder: die, wie wir auch aus dem zweischichtigen Körperbau der niedersten Coelenteraten schließen dürfen, einst dieses zweiblätterige Stadium zeitlebens selbst repräsentierten. Im Laufe der Stammesgeschichte würden ihre Nachkommen dann die von uns als homolog betrachteten Organe in bestimmter Verteilung in ihren Körperschichten differenziert haben.

Die letztere Annahme bildet bekanntlich den Kernpunkt der Gastraeatheorie Haeckel's (28, S. 466 f.; 30, 29, S. 555 ff.), der als descendenztheoretischer Ausdruck einer Homologie der Keimblätter selbständig zugleich von Ray-Lancaster (67, S. 321 ff.) erkannt und durch die Untersuchungen der folgenden Jahrzehnte immer fester gestützt worden ist. Vergleiche die Embryologien von Balfour (1, S. 307), O. Hertwig (34), Korschelt und Heider (48) und das embryologische Kapitel Arn. Lang's (53, S. 115 ff.).

Um die Homologie der Keimblätter etwas genauer zu verfolgen, wollen wir noch einen prüfenden Blick auf die eingangs gegebenen speciellen Definitionen des Ekto- und Entoderms werfen.

Da für den morphologischen Organcharakter eines Keimblattes unserer Definition nach nur Organe in Betracht kommen, die einander homolog sind, so liegt der früher gegebenen organologischen Charakteristik des Ekto- und Entoderms die Anschauung zu Grunde, daß die dort genannten Organe [Epidermis, Centralnervensystem[1]), Vorder- und Enddarm-Auskleidung der Bilaterien

1) Die ganglienzellen-haltigen Nervenplexusbildungen der Cnidarier sind, da sie im Vergleich mit den Ganglien-Anhäufungen der Bilaterien als diffus erscheinen, nicht mit unter den Begriff des Centralnervensystems subsummiert worden. Das Nervensystem der Cnidarier würde auch als morphologischer Organcharakter eines Keimblattes der Metazoen deshalb nicht in Betracht kommen, weil wir aus vergleichend-anatomischen Gründen zu der Annahme berechtigt sind, daß das so verschiedenartig ausgebildete und der verschiedenen Lebensweise entsprechend selbst bei nahen Verwandten verschieden gelagerte Nervensystem der Cnidarier nicht die phylogenetische Grundlage für das Centralnervensystem höherer

und das primär-embryogenetisch entstandene Mitteldarmepithel] bei allen Metazoen homolog, d. h. durch allmähliche Umbildungen aus gemeinsamen Anfängen phylogenetisch entstanden sind.

Der rein physiologische Keimblattbegriff im Sinne Braem's, dem zufolge eine Zellenmasse, weil sie den Darm bildet, Entoderm, weil sie das Nervensystem bildet, Ektoderm ist, eine Definition, die in dem physiologischen Charakter des Endproduktes das Wesentliche des Keimblattes sieht, die lediglich Analogien berücksichtigt, der deshalb „morphologische Kriterien für die Beurteilung der Keimblätter überhaupt nur von untergeordnetem Werte sind" (11, S. 5), eine solche Definition ist allerdings vor dem Vorwurf, phylogenetische Hypothesen auszusprechen, sicher. Aber ist es begründet, die morphologische Seite der Keimschicht für so wertlos zu halten?

Für die specielle Organogenese, überhaupt für die späteren Stadien des Embryo- und Larvenlebens werden die für die vergleichende Morphologie so wichtigen Beziehungen der ontogenetischen zur phylogenetischen Entwickelung wohl allgemein anerkannt. Ist es schon ausgemacht, daß sie im Schichtenbau des Keims und in der Entstehung der Organe aus diesen Schichten fehlen?

Der Gegenbeweis muß — wie sich zeigen wird als geliefert angesehen werden, wenn die Annahme begründet ist: 1) daß die in der Charakteristik des Ekto- und Entoderms genannten Organe homolog sind, und 2) daß sie stets aus gleichgelagerten Zellmassen des zweischichtigen Embryo hervorgehen.

Ueber die Beziehungen dieser beiden Bedingungen, über das Verhältnis der Homologie der Organe zum Schichtenbau des Embryo wollen wir nicht stillschweigend hinweggehen, da gerade in diesem wichtigen Punkt ein circulus vitiosus nahe liegt und nicht immer vermieden worden ist.

Es ist eine Erfahrungsthatsache, daß Organe, die wir auf Grund ihres Baues, ihrer Lage und zum Teil ihrer Ontogenie (hier zunächst mit Ausschluß ihrer Keimschicht-Zugehörigkeit) für homolog halten, und zwar gerade dann, wenn ihre Uebereinstimmung am größten, die Homologie also am sichersten ist, aus gleich ge-

---

Tiere abgegeben hat. Da aber das Wesen des morphologischen Organcharakters in einer Vergleichung homologer Metazoenorgane beruht (S. 300), so fallen die Plexusbildungen der Cnidarier aus dem Bereich unserer Betrachtung.

lagerten Zellschichten embryogenetisch (S. 295 ff.) hervorgehen. Daher ist dieser gemeinsame embryogenetische Ursprung in die Definition des Homologiebegriffes mit Recht aufgenommen worden: Organe sind als homolog, d. h. als aus gleichen Anfängen durch Umbildung phylogenetisch entstanden zu betrachten, wenn neben der Uebereinstimmung in den wichtigsten Punkten ihrer Anatomie, Lage und teilweise Ontogenie (hier natürlich mit Ausschluß ihrer Keimschicht-Zugehörigkeit) auch der gemeinsame embryogenetische Ursprung aus einer gleich gelagerten Keimschicht (der äußeren oder inneren) sicher gestellt ist.

Was die Organe des sogenannten „mittleren Keimblattes“ betrifft, so stimmen wir Kleinenberg bei, wenn er sagt: „die Homologie der Organe muß . . . durch die genetischen Beziehungen [dieses Blattes] zu den beiden Blättern des Coelenteratenkörpers [resp. zu der Außen- und Innenschicht des zweiblätterigen Embryo, Ref.] festgestellt werden“ (45, S. 18), vergl. S. 288 ff.

Nachdem einmal der Erfahrungssatz feststeht, daß mit einer vergleichend-anatomisch sichergestellten Homologie stets ein gemeinsamer embryogenetischer Ursprung aus gleich gelagerten Zellmassen des zweischichtigen Keims verbunden ist, hat man dann mit Recht, deduktiv vorgehend, in allen Fällen, in denen ein zwingender vergleichend-anatomischer Beweis nicht zu erbringen ist, durch den Nachweis des Ursprungs aus dem zweischichtigen Keim die vermutete Homologie der fraglichen Organe zu stützen oder zu widerlegen gesucht, indem man zeigte, daß wenigstens die ontogenetische Vorbedingung der Homologie gegeben oder nicht gegeben sei.

Was nun die oben (S. 317) aufgeworfene Frage nach der Homologie der genannten Metazoen-Organe betrifft — für deren specielle Beantwortung Haeckel (30, S. 35—42, 53) in erster Linie die Keimblattlehre, Gegenbaur (23) die vergleichende Anatomie heranzog — so ist vorauszusehen, daß die vergleichende Anatomie nicht immer im stande sein wird, in den oft weit auseinandergehenden Typen z. B. des Centralnervensystems der verschiedenen Metazoen das primitive Erbstück in den Neubildungen zu erkennen, die sich allmählich als charakteristische Eigentümlichkeiten der Gruppe von dem ursprünglichen, gemeinsamen Anfangsorgan aus entwickelt haben. Wo hier die selbständigen Argumente der vergleichenden Anatomie nicht ausreichen, giebt mit der speciellen Organogenese und der Larvenentwickelung der oben genannte Deduktionsschluß einen Anhaltspunkt. Aus ver-

gleichend-anatomischen und ontogenetischen Gründen ist die Annahme einer Homologie der genannten Metazoenorgane, trotz der großen Lücken in ihren verwickelten Einzelheiten, doch als die begründetere und einfachere der entgegengesetzten Auffassung vorzuziehen, nach der diese Organe völlig unabhängig von einander in den verschiedenen größeren Gruppen selbständig entstanden wären. Wir stimmen hierin mit KOWALEVSKY (50) überein.

Der zweite Punkt, der Ursprung jedes dieser homologen Organe aus gleich gelagerten Zellschichten (der äußeren resp. inneren) des Keims, ist an der Hand einer schärferen Fassung des Keimblattbegriffs den mannigfachen Einwänden gegenüber im ersten Abschnitt (*A*) ausführlich besprochen und, wie ich hoffe, gesichert worden.

Die somit erwiesene Konstanz des Zusammentreffens von gleicher Lage und gleichem, auf die Homologie der entstehenden Organe begründeten morphologischen Organcharakter bei den miteinander verglichenen äußeren sowohl als inneren Keimschichten der verschiedenen Metazoen können wir uns in letzter Instanz nur erklären, wenn wir in ihr, allgemein gesprochen, eine Vererbungs-Erscheinung sehen, d. h. eine Rekapitulation des phylogenetischen Vorgangs einer allmählichen Entstehung der genannten Metazoen-Organe in bestimmt orientierten Zellschichten niederer Coelenteraten-Ahnen.

Wir sehen im Ekto- und Entoderm der Metazoenkeime also mehr als bloße deskriptiv-topographische Gegensätze, mehr auch als bloße Bezeichnungen für Analogien in den Embryonen verschiedener Gruppen, wir sehen vielmehr in ihren gesetzmäßigen Beziehungen zur Organogenese den ontogenetischen Ausdruck eines durch den Ort und die Art der entstandenen Organe charakterisierten phylogenetischen Entwickelungsganges der Metazoen.

2. Das Verhältnis der Reproduktionszellen zu den Keimblättern.

Für die Beurteilung der Beziehungen zwischen den Regenerations- und Knospungs-Erscheinungen und der Lehre von der Homologie der Keimblätter ist die Frage nach der Keimblatt-Zugehörigkeit der Zellen, von denen die Regeneration und Knospung ausgeht, von doppelter Bedeutung: erstens, weil die hier vertretene

Antwort auf diese Frage mit der im folgenden uns immer beschäftigenden Homologie der Keimblätter in einer Weise verknüpft worden ist, die wir nicht billigen können; zweitens, weil sie uns die schon früher (S. 295 ff.) betonte Notwendigkeit einer Trennung des Keimblattbegriffs von dem der Knospenschicht von einer neuen Seite zeigt. Dabei kann die Frage nach der Keimblatt-Zugehörigkeit auch der Sexualzellen, als prinzipiell mit der der ungeschlechtlichen Bildungszellen aufs engste zusammenhängend, nicht übergangen werden.

Auf Grund der von ihm vertretenen rein physiologisch-organologischen Auffassung des Keimblattes ist Braem (11, S. 27) zu dem Resultat gelangt, daß die Keimzellen „als gänzlich indifferent in Bezug auf die Keimblätter“ zu betrachten sind. Sie sollen trotz ihrer Entstehung und Lage in bestimmten Keimblättern doch nicht Teile der Keimblätter sein. Die dieser entgegengesetzte Auffassung, die, rein empirisch vorgehend, die Geschlechtsorgane wie jedes andere Organ als ektodermal ansieht, wenn sie im Ektoderm entstehen, als entodermal, wenn sie im Entoderm entstehen, führt nach Braem zu einem Nonsens. Denn „wenn die Keimzelle ektodermal ist, so ist es auch der daraus entstehende Organismus, und wenn sie entodermal ist, so ist auch das künftige Individuum entodermal. Folglich wären diese beiden Organismen, der ektodermale und der entodermale, nicht miteinander vergleichbar, da nur die gleichnamigen Keimblätter homolog sind“.

Der Schluß von der ektodermalen Natur der Keimzelle auf die ektodermale Natur des aus ihr hervorgehenden Organismus ist aber trotz seiner formalen Scheinrichtigkeit durchaus ungerechtfertigt: Die ruhende Eizelle ist ein Teil des mütterlichen Organismus, sie gehört einem in den definitiven Zustand des erwachsenen Tieres übergegangenen Keimblatt der Mutter an. In dem Moment der Furchung aber (die ihrerseits im Falle einer geschlechtlichen Fortpflanzung durch die Befruchtung eingeleitet wird) beginnt die Eizelle offenkundig das Material zu sondern, mit Hilfe dessen sie sich nun selbst in die verschiedenen Keimblätter umwandelt. Sie dokumentiert sich damit als ein neues, selbständiges, dem Mutterorganismus gleichwertiges Individuum.

Die Berechtigung dieser Gegenüberstellung erkennt Braem an, wenn er sagt: „weil sie [die Keimzelle] eine besondere Funktion übernimmt, scheidet sie aus dem früheren Keimblatt

aus. Ihre Funktion aber ist, einen vollständigen Organismus, d. h. alle Keimblätter zu bilden" etc. Da nun die Keimblattbildung frühestens mit der Furchung beginnt, so ist es eine Inkonsequenz, wenn, der Forderung Braem's entsprechend, nicht erst mit Beginn der Furchung, sondern „bereits im Augenblick, wo die Keimzelle als solche erkennbar wird", ihre indifferente Natur konstatiert würde.

Dazu kommt, daß zwar eine Keimzelle in vielen Fällen frühzeitig als solche erkannt werden kann; aber wie steht es mit jenen Körperzellen, die die Fähigkeit besitzen, durch Knospung den ganzen Organismus (sämtliche den Teilen des geschlechtlich erzeugten Individuums gleichwertigen Organe) zu reproduzieren? Wir würden bei niederen knospungsfähigen Tieren keine Zelle mit gutem Gewissen als ekto- oder entodermal ansprechen dürfen, solange wir nicht wissen, daß sie unter allen Umständen unfähig ist, den Organismus aus sich mit hervorknospen zu lassen.

Ebenso wie das sich furchende Ei verlieren die einem bestimmten Keimblatt des Muttertieres angehörigen Knospungszellen ihren Charakter als Ektoderm- oder Entodermteile, sobald sie durch Teilung die Neubildungszone für ein der Mutter gleichwertiges Tochtertier bilden. Eine derartige Rücksicht auf die Individualität der produzierenden und produzierten Gebilde ist dringend geboten.

Braem läßt sie außer acht, indem er das Keimblatt der Primärperson ohne weiteres als solches in eine zweite, durch Knospung erzeugte Generation sich fortsetzen läßt. Er übersieht dabei, daß in der descriptiven Embryologie mit der Keimblattnatur einer Zellmasse von jeher nur das Verhältnis dieser Zellen zu anderen Zellen derselben Person ausgedrückt wird. Sobald deshalb ein Teil dieser Zellen durch Knospung (oder eine einzelne Zelle, das Ei, durch die Furchung) eine neue Person bildet, kann er nicht mehr nach seiner ehemaligen Keimblattzugehörigkeit im Muttertier beurteilt werden. Die zu einer neuen Person hervorknospenden Zellen sind also von den Zellen der Keimblätter oder der Keimblattderivate der Mutter wohl zu unterscheiden.

Die hierin ausgedrückte Rücksichtnahme auf die Individualitätsfrage zeigt uns somit die schon früher betonte Notwendigkeit (S. 298), Keimblatt und Knospenmaterial auseinanderzuhalten, auch von einer anderen Seite.

In der Frage nach der Keimblatt-Zugehörigkeit der Reproduktionszellen erhalten wir nun eine allgemeine, auch die Regeneration einzelner Organe betreffende Antwort, wenn wir auf die früher begründete Einschränkung des Keimblattbegriffs zurückgehen. Wir waren da zu dem Resultat gekommen, daß embryonale Zellen nur so lange als Teile eines Keimblattes angesehen werden dürfen, bis sich Wiederholungen eines am Individuum (der Person) ursprünglich oder spontan nur einmal sich abspielenden Vorgangs an ihnen geltend machen (S. 297).

Die Furchung der Eizelle und die Organogenese sind derartige Vorgänge, die sich an der Person selbst nur einmal abspielen.

Wenn wir daher auch die ruhenden geschlechtlichen oder geschlechtslosen Bildungszellen als Keimblattteile ansehen, so darf doch der proliferierende Zellkomplex der Knospungs- und Regenerationspunkte als ein neues, wenn auch in sich noch undifferenziertes, so doch vom Primärindividuum bereits unterscheidbares Tochterindividuum ebensowenig wie das sich furchende Ei als Teil eines Keimblattes gelten.

Die aus beiderlei Bildungszellen hervorgehenden Organismen oder Organe sind also weder ekto- noch entodermaler Natur, sondern zunächst indifferente, dann entweder beide Keimblätter (Ei) oder die den Keimblattderivaten äquivalenten Organgruppen (Knospung) oder einzelne Organe (Regeneration) selbständig entwickelnde Neubildungen.

Und für den Vergleich dieser neugebildeten Individuen selbst mit denen in verwandten Gruppen ist es gleichgiltig, aus welchem Keimblatt oder Keimblattderivat ihr Mutterboden (das Ei, die Knospungs- und Regenerationszone) sich seinerseits gebildet hat: wir können die Organe eines ekto- und entokarpen Cnidariers eingehend vergleichen resp. homologisieren, ohne Rücksicht darauf, daß der eine sich aus einem Ei ektodermaler Herkunft, der andere aus einem Ei entodermaler Herkunft entwickelt hat.

Ebenso ist das Centralnervensystem einer durch Knospung entstandenen Ascidienperson von Polyclinum mit dem einer Botryllusperson zu homologisieren, ohne Rücksicht darauf, daß der Mutterboden des Ganglions der ersteren von einem Entoderm-, der letzteren von einem Ektodermderivat sich herleitet.

Somit scheint mir dargethan zu sein, daß die naturgemäße Vorstellung von der Zugehörigkeit der ruhenden Reproduktionszellen zu den Keimblättern, in denen sie entstehen, nicht zu jener von Braem gezogenen Konsequenz führt (s. S. 320), die die Lehre

von der Homologie der Keimblätter und die mit ihr zusammenhängende Vorstellung von der Organ-Homologie und der Stammverwandtschaft verglichener Organismen in direkten Widerspruch mit den sichersten Resultaten der vergleichenden Anatomie setzt.

Nachdem wir auch nach dieser Seite hin die Grundlage der Keimblatt-Homologie geprüft haben, soll jetzt

3. Der Schluss von der Regeneration und Knospung auf die Homologiefrage der Keimblätter

bestimmter, als es bisher geraten erschien, ins Auge gefaßt werden.

Wir hatten diese Frage bisher vorwiegend von der embryogenetischen Seite aus, mehr vorbereitend als abschließend, in Angriff genommen. Bei dem Streben nach einer möglichsten Präcision des für die Diskussion an sich schon unentbehrlichen Keimblattbegriffs suchten wir gleichzeitig die mit Unrecht mehrfach verwischte Grenze der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Reproduktion wieder aufzufinden und zu festigen. Im folgenden werden wir nun von einem Vergleich der Entwickelungsbedingungen bei der Knospung und Regeneration einerseits, bei der Embryogenese andererseits ausgehend, unser Urteil über die Beziehungen der Keimblätterlehre zur ungeschlechtlichen Reproduktion abzuschließen versuchen.

a) Die herrschende Anschauung.

Zu diesem Zweck möge kurz die herrschende Anschauung über das Verhältnis dieser beiden Entwickelungsreihen an einigen Beispielen namhaft gemacht werden.

Wenn man, von dem Standpunkt ausgehend, daß die Lage für den Charakter und die Homologiefrage einer Keimschicht von Bedeutung ist, das innere Blatt einer Gastrula schon seiner Lage wegen als Entoderm, das äußere als Ektoderm auffaßt, so ergiebt sich nach Braem (11, S. 4) folgende Schwierigkeit: „Zeigt es sich nun, daß der Darm des ältesten Individuums einer Ascidienkolonie allerdings aus der inneren Gastrulaschicht hervorgeht, daß aber der der jüngeren Individuen, welche durch Knospung gebildet werden, aus Derivaten der äußeren Schicht seinen Ursprung nimmt, so ist jener als Entoderm, dieser als Ektoderm anzusprechen. Und da alle wahre Homologie auf der Homologie der Keimblätter beruhen soll, so sind in diesem Fall die gleichen Organe absolut gleich gestalteter Individuen keineswegs als echte Homologa zu erkennen.“ Hier wird also ohne weiteres mit der Knospenentwickelung gegen den einen wichtigen Punkt der Keimblätter-

lehre, gegen die Bedeutung der Lage einer Keimschicht für ihre Homologiefrage argumentiert.

Die Thatsache, daß das Ekto- und Entoderm der Primärperson bei vielen Coelenteraten in die entsprechenden Lagen der Knospe übergeht, während das Ektoderm der Primärperson bei Bryozoen das Knospen-„Entoderm“ mit den Anlagen des Mitteldarms und Centralnervensystems, bei Rathkea „Ekto- und Entoderm“ der Knospe bildet, führt Chun (15, S. 49/50) dazu, den Keimblättern „organogenetische Prädispositionen“ abzusprechen. Die oben erörterte Frage nach der Keimblattzugehörigkeit der proliferierenden Knospungszellen wird hier ebensowenig wie in dem vorhergehenden Einwand Braem's berührt. Die Erscheinungen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung würden dieser Anschauung zufolge dem zweiten Grundpfeiler der Lehre von der Keimblatthomologie, der Annahme eines bestimmten Organcharakters gleich gelagerter Keimschichten, den Boden entziehen.

Auf prinzipiell dem gleichen Standpunkt steht Seeliger (84, S. 56 f.), wenn er die von van Beneden und Julin (7) vorhergesehene Alternative gelten läßt, „daß entweder die gleichen Organe in den Knospen und Embryonen einander nicht homolog sind, oder daß ‚die Grundlagen der Keimblätterlehre erschüttert seien‘ und homologe Organe aus verschiedenen Keimblättern entstehen können“.

Zu der ersteren These bekennt sich Salensky (77, S. 581), indem er sagt: „Es ist jetzt festgestellt, daß bei den Ascidienknospen die Peribranchialsäcke aus dem Entoderm als Divertikel der Pharyngealhöhle entstehen. Die ektodermalen Einstülpungen, die für die embryonale Entwickelung so charakteristisch erscheinen, fehlen bei der Knospung vollständig. Es ist daraus ersichtlich, daß von einer vollständigen Homologie zwischen dem Peribranchialapparat eines durch Knospung und eines durch geschlechtliche Fortpflanzung entstandenen Individuums — wenn die Homologie sich auf die Entwickelungsgeschichte stützen muß — keine Rede sein kann. Die Peribranchialsäcke der Ascidienknospen sind denen der Ascidienembryonen analog und nicht homolog“, d. h. phylogenetisch gesprochen: beide Gebilde sind innerhalb der Species trotz der Identität ihres Baues unabhängig voneinander entstanden! Dasselbe müßte dann auch für das Centralnervensystem (S. 264 unten) und den Darm (vorige Seite) gelten. Diese Anschauung ist phylogenetisch (vergleichend-morphologisch) vollständig unhaltbar.

So wollte denn Seeliger (l. c.) „sich notgedrungen dazu ver-

stehen, Homologien auch da anzunehmen, wo die Entwickelung aus verschiedenen Keimblättern erfolgt“. Wenn dieser Schluß aber zuträfe, wäre auch die Homologie der Keimblätter illusorisch geworden, denn sie gründet sich auf die Annahme des Ursprungs homologer Organe aus gleichgelagerten Schichten des zweiblätterigen Keims (S. 315 unten). Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß SEELIGER schon früher seiner Schlußfolgerung sehr richtig hinzugefügt hatte, sie gälte für die „Blätterlehre nur in einer solchen extremen Auffassung, wie sie VAN BENEDEN und mit ihm so manche andere Embryologen üben“ (83, S. 367, vergl. S. 388 ff.).

Auch SAMASSA (78, S. 658 f.) sieht in der Thatsache, „daß dasselbe Tier, also Homologes im strengsten Sinne, sich durch Knospung, ebenso Teile desselben durch Post- oder Regeneration auf andere Weise entwickeln, wie bei der Entwickelung aus dem Ei“, eine Schwierigkeit der Keimblätterlehre.

Im Gegensatz hierzu hat R. HERTWIG schon in der ersten Auflage seines Lehrbuchs (37, S. 124) die Uebertragbarkeit der Keimblätterlehre auf die ungeschlechtliche Fortpflanzung als offene Frage hingestellt.

Auch HJORT hält die Knospung und die Embryonalentwickelung mit Recht auseinander. „Die Knospe muß ihre eigenen Gesetze haben“ (42, S. 225). Indem er, auf eine frühere Bemerkung (41, S. 613, 615) zurückkommend, die Bezeichnung Ekto- und Entoderm für die äußere und innere Blase der Ascidienknospe tadelt, kommt er zu dem Schluß, daß eine Verschiedenheit des Organursprungs bei der Knospung selbst naher Verwandter keine Schwierigkeit der „Keimblättertheorie“ enthält (43, S. 53).

Fast gleichzeitig betont CAULLERY (13), daß die Frage nach der Homologie zweier Organe von den Verschiedenheiten ihrer Entstehung in der Knospe einerseits, im Embryo andererseits, nicht berührt wird, und daß die Vorgänge der Knospung die Keimblätterlehre weder stützen, noch zu Fall bringen können.

Eine ähnliche kritische Zurückhaltung wahrt K. HEIDER (33, S. 757), indem er sagt: „Wir waren vielleicht zu voreilig, wenn wir die Voraussetzungen der Keimblätterlehre, welche in dem Bereiche der embryonalen Entwickelung gewonnen wurden, ohne weiteres auch auf die . . . . . indirekte Entwickelung anwenden zu können glaubten. Beschränken wir die Geltung der Keimblätterlehre auf das Gebiet, für welches sie zuerst aufgestellt wurde, das der Entwickelung aus dem Ei!“ Eine Bemerkung von EISIG (20), die mit

aller Entschiedenheit für den auch von uns in dieser Frage vertretenen Standpunkt eintritt, werden wir später kennen lernen.

Die Frage, ob eine Beurteilung der Keimblätterlehre auf Grund der Regenerations- und Knospungserscheinungen statthaft ist oder nicht, sehen wir somit von den einen a priori bejaht, von anderen vorsichtig offen gelassen, von anderen endlich im allgemeinen verneint.

Eine begründete Entscheidung ist hier nun möglich, wenn wir durch einen

b) Vergleich der Bedingungen im weitesten Sinne, unter denen die Embryogenese einerseits, die ungeschlechtliche Reproduktion andererseits verläuft,

zu ermitteln suchen, inwieweit es in unserer Frage statthaft ist, die Berechtigung für die Annahme bestimmter Gesetzlichkeiten in der einen Erscheinungsreihe (Embryogenese) mit der Forderung gleicher Gesetzlichkeiten in einer verwandten anderen Reihe (Regeneration und Knospung) zu verknüpfen:

Denn man kann ja die in den vorhergehenden Abschnitten dargelegten Prinzipien anerkennen, dementsprechend den Keimblattbegriff *selbst* auf die direkt aus der Eiteilung hervorgegangenen Embryonalzellen beschränken, auch das Verhältnis der Reproduktionszellen zu den Keimblättern in dem von uns vertretenen Sinne auffassen, und kann trotz alledem doch die Forderung stellen, daß eine embryogenetische Gesetzlichkeit (wie sie die übereinstimmenden Beziehungen der Organogenese zu bestimmt orientierten Zelllagen darstellen) durch parallele Erscheinungen in dem nahe verwandten Gebiet der ungeschlechtlichen Zeugung gestützt werde und erst nach dieser Bestätigung einwandfrei auch auf ihrem historisch älteren Gebiet zu prinzipieller Bedeutung erhoben werden könne. Bewußt oder unbewußt ist diese Anschauung in der That die Triebfeder zu zahlreichen Angriffen auf die Keimblätterlehre geworden.

Ohne das Gemeinsame beider Entwickelungsmodi gering zu achten, scheint mir deshalb eine Betonung gerade des *Gegensätzlichen* hier von Wichtigkeit, da es bei der Beurteilung der Keimblätterlehre bisher so gut wie vollständig ignoriert worden ist.

Mit Roux (72, S. 284) und Barfurth (3, S. 484) kann man in der Vermutung übereinstimmen, daß in der Embryogenese und der ungeschlechtlichen Reproduktion „die Grundvorgänge dieselben“ sein werden, soweit man unter diesen Grund-

vorgängen sich irgend ein allgemeines physiologisches Prinzip des Entwickelungsmechanismus vorstellen will. Im einzelnen dagegen, z. B. in der Rekapitulation phylogenetischer Stadien bei der Genese eines und desselben Organs, weichen beiderlei Entwickelungsarten erfahrungsgemäß oft erheblich ab.

Wenn wir auch weit entfernt sind, den Grund dieser und der zahlreichen anderen Verschiedenheiten nennen zu können, so ist doch eine auf kurzer Gegenüberstellung der beiderlei Entwickelungsbedingungen beruhende Vorarbeit nicht unnütz: sie soll der meist ganz selbstverständlich ausgeübten Verwertung von Regenerations- und Knospungsbefunden bei der Beurteilung der Keimblätterlehre eine Warnung sein.

Schon das Material, mit dem die Natur arbeitet, ist in beiden Fällen ein anderes: Hier kann es den verschiedensten Teilen und Altersstadien der Primärperson entlehnt sein. Bald sind es embryonale (S. 293 ff. u. S. 295) Zellen, bald Gewebselemente des erwachsenen Thieres (siehe die vorher geschilderte Regeneration des Ganglions von Ciona), die bereits einer anderen Funktion als der der Organ-Neubildung angepaßt waren. Dort dagegen nimmt die Entwickelung von ausschließlich der Geschlechtsfunktion dienenden, dem entsprechend specialisierten (Dotter!), meist auf bestimmte Körperregionen beschränkten Zellen eines bestimmten Altersstadiums (Geschlechtsreife) ihren Ausgang.

Dieser Unterschied ist für die gegenseitige Beurteilung der beiderlei Entwickelungsmodi deshalb von Bedeutung, weil in dem relativ indifferenten Zellkomplex des Keims die für den Entwickelungsgang bekanntlich nicht gleichgiltigen Korrelationen der Teile qualitativ sowohl als quantitativ andere sind als in der Neubildungs-Zone eines im Vollbesitz seiner Funktionen befindlichen erwachsenen Organismus.

Im letzteren Falle ist die Entwickelung „mehr durch Korrelationen aller oder vieler Teile charakterisiert“ (Roux, 74, S. 445; 75, S. 304 ff.): Die Zahl und Art der regenerierten Organe hängt z. B. unmittelbar von der Zahl und Art der intakt gebliebenen ab. So sproßt aus der Ciona die ganze vordere Körperhälfte neu hervor, wenn der Körper in der Mitte durchschnitten wird, aber nur das Ganglion, wenn dieses allein entfernt wurde. Ein derartiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen den reproduzierenden Zellen und dem Gewebe des Mutter-Individuums hat auf embryologischer Seite selbst in den innigsten intrauterinen Wechselbe-

ziehungen zwischen Mutter und Frucht nur ein entferntes, niemals gleichwertiges Analogon.

Auf die zum Teil weitgehende Selbständigkeit der Embryonalzellen untereinander (Entstehung von Halbbildungen aus isolierten Blastomeren des Zweizellstadiums) und auf die ihr entgegengesetzte Abhängigkeit der regenerierenden Zellen unter sich will ich nicht näher eingehen, um den Vergleich von Streitfragen möglichst unabhängig zu machen, die in vieler Augen noch offene sind. Nur auf die Defekt- und Verwachsungsversuche von Born (10) soll hier noch hingewiesen werden, denn sie zeigen in gleich überzeugender Weise, daß, im Gegensatz zu den Erfahrungen bei der Regeneration, in den vom Autor untersuchten Stadien der Embryogenese auf die Entwickelung der einzelnen Teile weder die normale noch die heterogenste organische Verbindung mit Nachbarteilen einen korrelativ ändernden Einfluß ausübt (ausschließliche Selbstdifferenzierung, Roux).

Wie Barfurth (2, S. 106; 3, S. 430 ff.) am Beispiel der Amphibienchorda zeigte, ist die Art, besser das Produkt (4, S. 129) der Regeneration durchaus abhängig vom jeweiligen Entwickelungs-Stadium des regenerierenden Individuums.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung bestehen derartige Beziehungen dagegen nicht. Abgesehen davon, daß das Individuum hier nicht nur in einem bestimmten Stadium reproduziert, und eine vergleichend-anatomisch oder histologisch faßbare Verschiedenheit des Produktes je nach dem verschiedenen Grade der Geschlechtsreife nicht bekannt ist, sind selbst in den seltenen Fällen von Dissogonie [1]) bei Ctenophoren anatomische Verschiedenheiten der beiden Bruten nicht vorhanden. Selbst wenn sie in anderen Gruppen einmal bekannt werden sollten, würden sie, wie die Chun'schen Fälle zeigen, wohl nicht auf die Verschiedenheit der Eltern während der ersten und zweiten Zeugungsperiode, sondern in letzter Instanz auf eine Verschiedenheit der Existenzbedingungen beider Bruten zurückzuführen sein. Wir sehen also auch in diesem Punkt ein beträchtliches Abweichen der Embryogenese von der Regeneration.

---

1) „Geschlechtsreife eines und desselben Individuums in zwei verschiedenen Formzuständen, zwischen welche eine mit Rückbildung der Geschlechtsprodukte verbundene Metamorphose sich einschaltet" (Chun, 14, S. 77).

Auch der Umstand, daß die regenerative Fähigkeit der Zellen „durch jede nicht unter der Reiz-Schwelle liegende Störung der Anordnung und Beschaffenheit von Zellen in Thätigkeit gesetzt wird, einerlei durch welche innere oder mechanische, chemische, thermische, elektrische äußere Ursache diese Störung selber hervorgebracht worden ist“ (Roux, 76, S. 662), während die Embryogenese ausschließlich durch das Spermatozoon nach vorangegangener Eireife oder durch den ebensowenig künstlich ersetzbaren und unbekannten parthenogenetischen Entwickelungsreiz in Gang gebracht werden kann, läßt uns ahnen, wie verschiedenartig die Entwickelungsbedingungen in beiden Fällen sind.

Sicher ist, daß funktionelle Anpassungen, die wir mit Roux (70) zu den entscheidendsten Entwickelungs-Faktoren zählen, im Embryo, dem unentwickelteren und gebrauchs-unfähigeren Zustand der Organe entsprechend, eine viel geringere Rolle spielen als bei der Regeneration im erwachsenen Körper. Sie können hier zu Bildungen führen, denen jedes Homologon im intakten Körper fehlt. Hierher rechne ich z. B. mit Barfurth (4, S. 125) den von Egger (19, S. 210) beschriebenen, gegliederten Skeletstab am Beinstummel einer Lacerta vivipara. In der Frage, ob das Knorpelrohr im regenerierten Reptilienschwanz (21, S. 624) eine echte funktionelle Anpassung ist, ist zu bedenken, daß Fraisse (22, S. 107), der sie beschrieb, bei seiner Deutung diesen Begriff in einem anderen als dem von Roux gegebenen Sinne auffaßt.

Während ferner in den von Loeb (55) und anderen als Heteromorphose beschriebenen, der Regeneration zuzuzählenden Fällen (deren im einzelnen vielfach noch strittige Deutung uns hier weitab führen würde) an Stelle des verloren gegangenen Teils ein typisch anderer Teil sich entwickelt, sind die auf normalem embryogenetischen Wege entstandenen Teile stets denen des reproduzierenden Individuums oder, im Falle eines Generationswechsels, doch einer bestimmten Generation des Entwickelungscyklus wesentlich gleich gebildet.

Endlich giebt die Thatsache zu denken, daß gewisse phylogenetische Stadien, die bei der embryonalen Entstehung eines Organs rekapituliert werden, bei der Knospung oder Regeneration desselben Organs vollkommen ausfallen: Cerebro-Medullar-Stadium des Ascidien-Ganglions, Urwirbel-Stadium des Vertebraten-Körperstammes (Fraisse, 22, S. 147). Das ist ein Beweis, daß bei der embryogenetischen Entwickelung einerseits und bei der regenerativen Entwickelung andererseits, wenn auch uns vorläufig

rätselhafte, so doch in beiden Fällen recht verschiedene Erblichkeits-Faktoren im Spiele sind.

Der Weg, auf dem das gleiche Endziel erreicht wird, ist also wie der Ausgangspunkt, bei der Knospung und Regeneration einerseits, der Embryogenese andererseits ein in mehrfacher Hinsicht wesentlich verschiedener.

Sind wir da noch berechtigt, in beiden Fällen die Vorbedingung für gleiche specielle Gesetzmäßigkeiten als gegeben vorauszusetzen? Wir haben kein Recht, die für alle Metazoen erwiesene embryogenetische Gesetzmäßigkeit einer gleichen Lokalisierung bestimmter Reproduktions-Fähigkeiten auf bestimmt gegeneinander orientierte Zellschichten in derselben Allgemeingiltigkeit auch bei der Knospung und Regeneration zu erwarten. Nur einer vollkommenen Ignorierung der Gegensätzlichkeit von primärer Embryogenese und sekundärer Knospung-Regeneration ist es zuzuschreiben, daß diese Erwartung thatsächlich und — wie v. Wagner (87, S. 296) mit Recht betont — vorwiegend aprioristisch gemacht, und ihre Erfüllung zur notwendigen Grundlage der Keimblätterlehre gestempelt worden ist.

Die oben gegenübergestellten Verschiedenheiten der Entwickelungs-Bedingungen sind eben zu groß, als daß wir die Erfahrungen auf dem Gebiete der Knospung und Regeneration zur Kritik einer auf embryogenetischem Gebiet gewonnenen Abstraktion, der Keimblätterlehre, heranziehen dürften. Zu demselben Resultat gelangt Eisig durch folgende methodologische Ueberlegung: „. . die Lehre von den Keimblättern ist das Ergebnis einer auf breitester Basis ruhenden Generalisation. Die Regeneration dagegen ist ein ungelöstes Rätsel, ein der Forschung gestelltes Problem; das Wenige, was über sie bekannt ist, läßt noch keinerlei [besser: keine der Keimblätterlehre irgendwie äquivalente, Ref.] Generalisationen zu. Die Keimblätter aber, als das Bekannte, durch die Regeneration, als das Unbekannte, in Frage stellen wollen, heißt, das Pferd am Schwanze aufzäumen“ (20, S. 267).

Wir dürfen also nur einen rein empirischen Gegensatz, keinen inneren Widerspruch darin sehen, daß wir gewisse, den Ursprungsort neu entstehender Organe betreffende allgemeine Gesetzmäßigkeiten bei der Knospung und Regeneration vermissen, für die Embryogenese dagegen aufrecht halten.

Das Resultat unseres Vergleichs der Entwickelungsbedingungen hier der Embryogenese, dort der ungeschlechtlichen Reproduktion, ist also folgendes:

Die Lehre von der Homologie der Keimblätter, deren Grundlage der Satz bildet, daß die beiden durch ihre Lage im zweiblätterigen Embryonalstadium charakterisierten Zellschichten in allen Metazoengruppen den gleichen morphologischen Organcharakter besitzen, wird durch die Knospungs- und Regenerationserscheinungen in keiner Weise berührt.

Und für die eng mit der Keimblätterlehre verbundene Homologiebestimmung der Organe ergiebt sich, daß die Entstehung eines Organs durch Regeneration oder Knospung keinen Anhaltspunkt giebt zur Beurteilung des morphologischen Wertes seiner Entwickelung aus einem Keimblatt. d. h. die Verwertbarkeit der Keimblatt-Herkunft eines Organs für die Frage seiner Homologie mit einem anderen Organ, dessen Keimblattursprung ebenfalls bekannt ist, wird durch die Knospungs- und Regenerationsbefunde in keiner Weise beeinträchtigt.

Die Verschiedenheit des Entstehungsortes eines Organs in der Embryogenese einerseits (Entstehung aus dem Keimblatt a), der Knospung und Regeneration andererseits (Entstehung aus einem Derivat des Keimblattes b) thut also der Verwertung des Keimblattursprungs dieses Organs bei Homologisierungs-Versuchen der Keimblätter sowohl als der Organe keinen Abbruch.

Wir sind jetzt noch eine Antwort auf die naturgemäß sich einstellende Frage schuldig, ob überhaupt und eventuell wie wir uns die in dem oben genannten Sinne zu verstehende Unabhängigkeit der Regeneration und Knospung von der Embryogenese entwickelungsmechanisch vorstellen können.

c) Wie spielen sich die beiderlei Entwickelungsmechanismen nebeneinander ab?

Wir gehen von der Thatsache aus, daß bei der Knospung und Regeneration die proliferierenden Zellen, die im ruhenden Organismus mehr oder weniger specialisierte „somatische“ Funktionen ausübten, jetzt die sonst nur der indifferenten Eizelle zukommende Thätigkeit der Reproduktion neuer Teile übernehmen. Ob man nun von einem epigenetischen Standpunkt aus annimmt, daß „im allgemeinen jede Zelle eines Organismus den ganzen Anlagekomplex von der Eizelle empfängt und ihre besondere Natur nur dadurch bestimmt wird, daß je nach den Bedingungen aus dem Anlagekomplex einzelne Anlagen . . . . in Wirksamkeit treten,

während die anderen latent bleiben" (O. Hertwig, 35, S. 286) — oder ob man die Ansicht der extremsten Evolutionisten teilt, daß ein bestimmter Bau der Vererbungssubstanz von vornherein entscheidet, welches Organ im Laufe der Entwickelung aus der einzelnen Zelle hervorgeht (Weismann, 89, S. 143, 185) — in beiden Fällen hat die neu zu Tage tretende reproduktive Fähigkeit der Knospungs- und Regenerationszellen die Autoren zur Annahme eines ungeschlechtlichen, vorher latent gebliebenen Reproduktionsmaterials geführt. Es sind das die Ersatzdeterminanten des Nebenidioplasma von Weismann (89), oder das „Idioplasma, welches erst bei der Regeneration und der Postgeneration in Thätigkeit tritt" (Roux, 72, S. 139), auch die „latent bleibenden Idioblasten" von Hertwig (35, S. 286) gehören hierher, u. s. w.

Die Annahme, daß dieses, vom Plasma einer „somatisch" funktionierenden Gewebezelle offenbar wesentlich verschiedene Reproduktionsmaterial nicht erst mit Beginn der Regeneration infolge des Wundreizes aus dem Plasma der regenerierenden Zelle sich neu bildet, sondern als gesondertes Plasma bereits vom Ei her der Zelle mitgegeben wird, findet nach Barfurth (5, S. 133 f.) eine Stütze in den Experimenten Balbiani's [1]).

Wenn wir diese Vorstellung, von ihrer sachlichen Begründung abgesehen, einmal als Hilfsmittel einer anschaulichen Darstellung verwerten, so können wir die Thatsache, daß bei der Knospung und Regeneration die Organe nicht regelmäßig aus dem Derivat desselben Keimblattes entstehen, aus dem sie sich embryogenetisch entwickelt hatten, folgendermaßen ausdrücken: Das ungeschlechtliche latente Reproduktionsmaterial, die Grundlage für die Neubildung eines bestimmten Organs durch Regeneration oder Knospung, wird in einigen beobachteten Fällen regelmäßig einem anderen als gerade dem Keimblatt des Embryo mitgegeben, aus dem sich dieses Organ primär-embryogenetisch entwickelt (Beispiel: S. 264).

Es ist aber auch die von Tornier (86, S. 195 ff.) phylogenetisch verständlich gemachte Möglichkeit in Betracht zu ziehen, daß das ungeschlechtliche, latente Reproduktionsmaterial eines Organs nicht nur einem beschränkten Teil des Embryo (etwa nur

---

1) Balbiani schloß aus seinen Versuchen an gewissen Ciliaten, daß die Fähigkeit der Regeneration im Macronucleus, die der geschlechtlichen Fortpflanzung im Micronucleus lokalisiert sei.

dem ektodermalen), sondern mehreren verschiedenen, wenn nicht allen Zellen mitgegeben wird.

Dieser Vorstellung entsprechend würde man (auch hier nur im Interesse einer Veranschaulichung) annehmen, daß das Material für die Regeneration des Pharynx-Epithels der Rhabdocoeliden nicht nur Zellen unzweifelhaft ektodermalen Ursprungs, sondern auch denen des mesodermalen Parenchyms mitgegeben wird. Warum aber dieses latente Reproduktionsmaterial nach operativer Entfernung des embryogenetisch entstandenen Pharynx nur in den Parenchymzellen regenerative Thätigkeit entfaltet (v. Wagner, 87, S. 291 ff.), während es im angrenzenden ektodermalen Epithel nicht mehr entwickelungsfähig oder überhaupt nicht mehr vorhanden ist, können wir nicht sagen. (Joh. Müller hat den Grund für eine derartige Passivität in einer einseitigen, die „Keimkraft“ der Zelle hemmenden Specialisierung vermutet, 61, Bd. II, S. 615.)

Wenn also auch im Ausbau des Einzelnen noch Unentschiedenheit oder Dunkel herrscht, die vielen geläufige Annahme eines anfangs latenten ungeschlechtlichen Reproduktionsmaterials, das eine Mitgift der Körperzellen vom Ei her darstellt, giebt uns — und darauf kam es hier allein an — jedenfalls die Grundlage einer anschaulichen und damit die Kritik unseres ausführlich dargelegten Standpunktes in der Keimblätterlehre erleichternden Vorstellung von der Unabhängigkeit des Ursprungsortes der regenerierenden Zellen von der Keimblatt-Zugehörigkeit des entsprechenden embryo-genetisch angelegten Organs.

Eine weitere spekulative Verfolgung der zuletzt entwickelten Vorstellung, wie sie am konsequentesten in der Keimplasma-Theorie Weismann's durchgeführt worden ist, würde auch in unserer Frage nach dem Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre sicher nicht ohne Interesse sein.

Aber wir wollen uns hier mit dem Hinweis begnügen, daß unsere Anschauung über das Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre — unabhängig von ihrer prinzipiellen, in den vorhergehenden Abschnitten versuchten Begründung — in ihren außerhalb der Erfahrung liegenden Einzelheiten durch hypothetische Vorstellungen veranschaulicht werden kann, die von ganz anderer Fragestellung aus gewonnen wurden, aber als wissenschaftliche Verarbeitungen eines unsere Frage eng berührenden Thatsachenmaterials auch in unserer Diskussion nicht unberücksichtigt bleiben durften.

Zusammenfassung.

Zwei Begriffe, der am meisten schwankende Begriff des Keimblattes und der in seinen vergleichend-morphologischen Beziehungen nicht immer richtig aufgefaßte Begriff der Homologie der Keimblätter, mußten als die Faktoren, mit denen in erster Linie zu rechnen war, nach Möglichkeit präcisiert werden.

Dabei ergab sich zunächst die Notwendigkeit, die primären Erscheinungen der Embryogenese von den sekundären der Regeneration und Knospung zunächst einmal zu unterscheiden und damit eine prinzipiell notwendige Grenze wieder herzustellen, die dadurch verwischt war, daß in gewissen Fällen Knospungen oder Regenerationen bereits in frühe Stadien der primär sich abspielenden Embryogenese eingeschaltet sind.

Danach konnten wir erst der Frage nach den Beziehungen dieser beiderlei Entwickelungsformen näher treten.

Um über die Homologie der Keimblätter in keiner ihrer vergleichend-morphologischen Beziehungen eine Unklarheit bewußt zu hinterlassen, wurde zunächst zu der Frage nach der Keimblattzugehörigkeit der Reproduktionszellen Stellung genommen.

Auf Grund einer Gegenüberstellung der Verschiedenheiten in den Entwickelungsbedingungen der Embryogenese einerseits, der Knospung-Regeneration andererseits wurde dann die herrschende Auffassung des Verhältnisses letzterer Entwickelungsform zur Lehre von der Homologie der Keimblätter einer Prüfung unterzogen.

Zum Schluß wurde dann das Resultat dieser Erörterungen auf die Möglichkeit hin geprüft, es entwickelungsmechanisch sich vorzustellen.

Als wesentliche Resultate ergaben sich im Laufe der Untersuchung:

1) Das Keimblatt ist ein durch die Verbindung eines bestimmten morphologischen Organcharakters (S. 299 ff.) mit einer bestimmten Lage (S. 300 ff.) im zwei- (resp. drei- und vier-)blätterigen Metazoenkeim charakterisierter Komplex direkt aus der Eiteilung hervorgegangener Embryonalzellen (S. 293 ff.) (S. 290 ff., 294 ff. und 302 ff.).

2) Die Lehre von der Homologie der Keimblätter (Ekto- und Entoderm) ist in der Erfahrung begründet, daß die beiden durch ihre Lage im zweiblätterigen Stadium des Embryo charakterisierten Zellschichten in allen Metazoengruppen den gleichen morphologischen Organcharakter besitzen (S. 315—319).

Die Hilfs-Entscheidung der Homologie-Frage zweier Organe auf Grund ihrer Keimblattzugehörigkeit ist ein Deduktionsschluß aus dem induktiv gewonnenen allgemeinen Satze, daß vergleichend-anatomisch als homolog erkannte Organe embryogenetisch stets aus gleich gelagerten Zellschichten des zweiblätterigen Keims entstehen.

3) Embryogenese und ungeschlechtliche Reproduction (S. 295 ff.) und die Entwickelungsbedingungen im weitesten Sinne: das Ausgangsmaterial, die Korrelationen der Teile, die Abhängigkeit des reproduzierten vom Entwickelungsstadium des reproduzierenden Teils, der zur Auslösung erforderliche Entwickelungsreiz, die Einflüsse funktioneller Anpassungen, endlich die Erblichkeitsfaktoren sind bei der Regeneration und Knospung einerseits, der Embryogenese andererseits wesentlich verschieden (S. 326 ff.) Daraus wurde geschlossen:

4a) Die primären embryogenetischen Vorgänge, die sich am Ei abspielen und zur Bildung von Keimblättern (Ekto-, Ento-, ev. Mesoderma) führen, sind nach Möglichkeit scharf zu unterscheiden von den sekundären regenerativen und Knospungsvorgängen, die sich an ungeschlechtlichem Reproduktionsmaterial abspielen und zur Bildung von Knospungs- und Regenerationsschichten (Ekto-, Ento-, ev. Mesolemma) führen.

Diese Unterscheidung wird auch durch die notwendige Berücksichtigung der Individualität beim Keimblattbegriff geboten (S. 320 ff.)

4b) Die Vorstellung: „Eine Trennung des Keimblattbegriffs von dem der Regenerations- und Knospungsschicht bestehe zwar zu Recht, die Embryogenese und die Knospungsregenerationsvorgänge seien aber so verwandte Erscheinungen, daß eine Verwertung der letzteren zur Beurteilung der Keimblätterlehre nichts im Wege stehe“, ist irrig.

Die Verschiedenheit des Ursprungsortes der Mutterzellen eines Organs in der Embryogenese einerseits (Ursprung aus dem Keimblatt a), der Knospung und Regeneration andererseits (Ursprung aus dem Keimblattderivat b) beeinträchtigt in keiner Weise die Lehre von der Homologie der Keimblätter und die mit ihr zusammenhängende Homologiebestimmung der Organe.

5) Ohne Beziehung zu den erörterten Gründen giebt die vielen geläufige Annahme eines anfangs latenten, ungeschlechtlichen Reproduktionsmaterials eine anschauliche entwickelungsmechanische Vorstellung von der Unabhängigkeit der die Grundlage

der Keimblätterlehre bildenden embryogenetischen Gesetzmäßigkeiten von den Vorgängen bei der Knospung und Regeneration (S. 331 ff.).

Die vorliegende Arbeit wurde im Winter 1896/97 in Neapel angefangen und später, nach längerer Unterbrechung durch ältere Verpflichtungen, in Jena zu Ende geführt.

Dem Kgl. Preuß. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten erlaube ich mir an dieser Stelle für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes an der deutschen zoologischen Station in Neapel meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Den Herren von der zoologischen Station danke ich auch hier noch einmal für ihr altbewährtes Entgegenkommen, das ich in reichem Maße erfuhr, Herrn Dr. Lo Bianco noch besonders dafür, daß er so freundlich war, nach meiner Abreise einen Teil meines operierten Materiales zu konservieren.

Litteratur.

1) Balfour, F. M., Handbuch der vergleichenden Embryologie. Uebersetzt von B. Vetter, 2 Bde., 1880 und 1881.

2) Barfurth, D., Zur Entwickelung und Regeneration der Chorda dorsalis bei den urodelen Amphibien. 1891. Anat. Anzeiger, Jahrg. VI.

3) — Zur Regeneration der Gewebe. 1891. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXXVII.

4) — Art. „Regeneration". 1892. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte, Bd. I: 1891.

5) — Art. „Regeneration". 1893. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte, Bd. II: 1892.

6) — Experimentelle Untersuchung über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. 1893. Anat. Hefte, Bd. III, 1894.

7) Beneden, E. van, et Julin, Ch., Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. 1884. Bulletins de l'Académie Royale de Belgique, Sér. 3, T. VIII, No. 7.

8) — — Recherches sur le développement postembryonnaire d'une Phallusie. 1884. Arch. de Biol., T. V.

9) — — Recherches sur la morphologie des Tuniciers. 1887. Arch. de Biol., T. VI.

10) Born, G., Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. 1897. Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. IV.

11) Braem, F., Was ist ein Keimblatt? 1895. Biol. Centralbl., Bd. XV, No. 11, 12 u. 13.

12) Brauer, A., Beiträge zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte und der Anatomie der Gymnophionen. 1897. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie und Ontogenie der Tiere, Bd. X.

13) Caullery, M., Contributions à l'étude des Ascidies composées. 1895. Bull. Sc. France et Belgique, T. XXVII. (War mir nur im Referat Della Valle's zugänglich, Neapler Jahresber. f. 1895).

14) Chun, C., Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung. 1892. Festschrift zum 70. Geburtstage Rudolf Leuckart's.

15) — Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. 1895. Bibliotheca zoologica, Heft 19, Lief. 2.

16) Colucci, V. L., Sulla rigenerazione parziale dell' occhio nei Tritoni. 1890. Memorie delle R. Accademia della scienze dell'Istituto di Bologna, Ser., 5. T. I.
17) Delage, Yves, Sur la place des Spongiaires dans la classification. 1898. Comptes rendus, T. CXXVI, No. 7.
18) Driesch, H., Zur Analysis der Potenzen embryonaler Organzellen. 1895. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organismen, Bd. II, Heft 2.
19) Egger, E., Ein Fall von Regeneration einer Extremität bei Reptilien. 1889. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg, Bd. VIII.
20) Eisig, H., Zur Entwickelungsgeschichte der Capitelliden. 1898. Mitteil. aus der zoolog Station zu Neapel, Bd. 13, Heft 1 u. 2.
21) Fraisse, P., Neuere Beobachtungen über Regeneration. 1883. Biolog. Centralblatt, Bd. III, No. 20.
22) — Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren, besonders Amphibien und Reptilien, Cassel und Berlin 1885.
23) Gegenbaur, C., Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 2. Aufl. 1870.
24) — Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen, Bd. I, 1898.
25) Götte, A., Die Entwickelungsgeschichte der Unke, Leipzig 1875.
26) — Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Tiere. Heft 3: Untersuchungen zur Entwickelung von Spongilla fluviatilis, 1886.
27) Haase, H., Ueber Regenerationsvorgänge bei Tubifex rivulorum Lam. mit besonderer Berücksichtigung des Darmkanals und Nervensystems. 1898. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. LXV.
28) Haeckel, E., Die Kalkschwämme, eine Monographie, Bd, I, 1872.
29) — Zur Morphologie der Infusorien. 1873. Jen. Zeitschr. für Med. und Naturw., Bd. VII.
30) — Studien zur Gastraeatheorie. 1877.
31) — Systematische Phylogenie der wirbellosen Tiere. 2. Teil des Entwurfs einer systematischen Stammesgeschichte. 1896.
32) Hatschek, B., Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie. 1894. Verhandl. der Deutschen zool. Gesellschaft auf der 3. Jahresversammlung in Göttingen.
33) Heider, K., Ist die Keimblätterlehre erschüttert? 1897. Zoolog. Centralblatt, Jahrg. IV., No. 22.
34) Hertwig, O., Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere, 4. Aufl. 1893.
35) — Die Zelle und die Gewebe. 1. Buch: Allgemeine Anatomie und Physiologie der Zelle. Jena 1893.
36) — Die Zelle und die Gewebe. 2. Buch. Jena 1898.
37) Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie, Jena 1891.
38a) Hertwig, O. u. R., Die Actinien. 1879. Jen. Zeitschr. für Naturw., Bd. XIII, S. 457 ff.
38b) — — Die Actinien. 1880. (Fortsetzung.) Jen. Zeitschr. für Naturw., Bd. XIV, S. 39 ff.
39) — — Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Jena 1881.

40) Heymons, R., Die Embryonalentwickelung von Dermapteren und Orthopteren, Jena 1895.
41) Hjort, J., Ueber den Entwickelungscyclus der zusammengesetzten Ascidien. 1893. Mitteil. aus der zool. Station zu Neapel, Bd. X, Heft 4.
42) — Beitrag zur Keimblätterlehre und Entwickelungsmechanik der Ascidienknospung. 1894. Anat. Anz., Bd. X, No. 7.
43) — Germ-layer studies based upon the development of Ascidians. 1896. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878, XXIII. Zoologi.
44) Huxley, Th. H., On the anatomy and the affinities of the family of the Medusae. 1849. Philosoph. Transact. London, 1849.
45) Kleinenberg, N., Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus. 1886. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XLIV.
46) Kölliker, A., Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere, 2. Aufl., Leipzig 1876.
47) — Die embryonalen Keimblätter und die Gewebe. 1884. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. XL, Heft 2.
48) Korschelt, E., und Heider, K., Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte. 1890—93.
49) Kowalevsky, A., Weitere Studien über die Entwickelung der einfachen Ascidien. 1871. Arch. für mikroskop. Anat., Bd. VII.
50) — Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. 1871. Mém. Acad. Imper. d. sciences de St. Pétersbourg, Sér. 7, T. XVI, No. 12.
51) Lahille, F., Sur le développement typique du système nerveux central des Tuniciers. Comptes Rendus de l'Académie des sciences, T. CV, 1887.
52) Lang, Albert, Ueber die Knospung bei Hydra und einigen Hydroïdpolypen. 1892. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. LIV.
53) Lang, Arnold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. 1888—1894.
54) Lo Bianco, S., Metodi usati nella Stazione Zoologica per la conservazione degli animali marini. Mitteil. aus der zoolog. Station zu Neapel, Bd. IX, Heft 3, 1890. (Französ. Uebersetzung im Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique, T. XXIII, Paris 1891.)
55) Loeb, J., Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Tiere, Würzburg 1891 u. 1892. I. Ueber Heteromorphose, 1891. II. Organbildung und Wachstum, 1892.
56) Maas, O., Die Embryonalentwickelung und Metamorphose der Cornacuspongien. 1893. Zoolog. Jahrbücher, Abt. für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Bd. VII.
57) — Die Keimblätter der Spongien und die Metamorphose von Oscarella (Halisarca). 1898. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. LXIII.
58) — Die Entwickelung der Spongien. Eine Zusammenfassung der Thatsachen und Folgerungen auf Grund neuerer Arbeiten. 1898. Zoolog. Centralblatt, Jahrg. V.

59) Mingazzini, P., Sulla rigenerazione nei Tunicati. 1891. Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli, Ser. 1, Anno V, Vol. V.
60) Müller, Erik, Ueber die Regeneration der Augenlinse nach Exstirpation derselben bei Triton. 1896. Arch. für mikrosk. Anatomie, Bd. XLVII.
61) Müller, Johannes, Handbuch der Physiologie des Menschen. 2. Aufl., Coblenz 1835 und 1840.
62) Nöldeke, B., Die Metamorphose des Süßwasserschwammes. 1894. Zoolog. Jahrbücher, Abt. für Anatomie und Onotogenie der Tiere, Bd. VIII.
63) Perrier, E., Les larves des Spongiaires et l'homologation des feuillets. 1898. Comptes rendus, T. CXXVI, No. 11.
64) Pizon, A., Evolution du système nerveux et de l'organ vibratile chez les larves d'Ascidies composées. 1895. Compt. rendus, T. CXX.
65) — Contribution à l'embryogénie des Ascidies simples. 1895. Compt. rendus, T. CXXI.
66) Rabl, C., Theorie des Mesoderms. I. 1892. Morphol. Jahrbuch, Bd. XV, Heft 2.
67) Ray Lankester, E., On the Primitive Cell-layers of the Embryo as the Basis of Genealogical Classification of Animals, and on the Origin of Vascular and Lymph Systems. 1873. Annals and Magaz. Natur. History, Ser. 4, Vol. XI, No. 65.
68) Rievel, H., Die Regeneration des Vorderdarms und Enddarms bei einigen Anneliden. 1886. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. 62.
69) Roule, L., Recherches sur les Ascidies simples des côtes de Provence. 1884/85. Annales du Musée d'histoire naturelle de Marseille. Zoologie, T. II.
70) Roux, W., Der Kampf der Teile im Organismus. Ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmäßigkeitslehre. Leipzig 1881.
71) — Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo, No. 1, 1885. Zeitschr. f. Biol., Bd. XXI.
72) — Ueber die künstliche Hervorbringung halber Embryonen durch Zerstörung einer der ersten Furchungskugeln, sowie über die Nachentwickelung (Postgeneration) der fehlenden Körperhälfte. 1888. Virchow's Arch. f. pathol. Anat. und Physiol. und f. klin. Med. Bd. CXIV.
73) — Ueber das entwickelungsmechanische Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies. 1892. Verhandlg. der Anat. Gesellschaft auf der sechsten Versammlung in Wien 1892.
74) — Artikel „Entwickelungsmechanik". 1893. Ergebnisse d. Anat. und Entwickelungsgeschichte, Bd. II, 1892.
75) — Ueber Mosaikarbeit und neuere Entwickelungshypothesen. 1893. Anat. Hefte, 1893, Februarheft.
76) — Ueber die Specifikation der Furchungszellen und über die bei der Postgeneration und Regeneration anzunehmenden Vorgänge. 1893. Biol. Centralbl., Bd. XIII.

77) Salensky, W., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Synascidien. 2 Mitteilungen. 1894 und 1895. Mitteil. aus der zool. Station zu Neapel, Bd. XI.
78) Samassa, P., Bemerkungen über die Methode der vergleichenden Entwickelungsgeschichte. 1898. Biol. Centralbl., Bd. XVIII, No. 17 und 18.
79) Schulze, F. E., Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Spongien. 5. Mitteilung: Die Metamorphose von Sycandra raphanus. 1878. Zeitsch. f. wissensch. Zool., Bd. XXXI.
80) — Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Spongien. 9. Mitteilung: Die Plakiniden. 1880. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. XXXIV.
81) Seeliger, O. Die Entwickelungsgeschichte der socialen Ascidien. 1885. Jen. Zeitschr., Bd. XVIII.
82) — Bemerkungen zur Knospenentwickeluug der Bryozoen. 1890. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. L, Lief. 4.
83) — Ueber die Entstehung des Peribranchialraums in den Embryonen der Ascidien. 1893. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LVI.
84) — Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen. 1896. Verhandl. d. Deutschen zool. Gesellsch.
85) Sheldon, L., Note on the ciliated Pit of Ascidians and its Relations to the Nerve-Ganglion and the so-called Hypophysial Gland. 1887. Quart. Journ. Microscop. Science (2), Vol. XXVIII.
86) Tornier, G., Ueber Hyperdactylie, Regeneration und Vererbung, mit Experimenten. 1896. Arch. f. Entwickelungsmechanik der Organe, Bd. III und IV.
87) Wagner, Fr. v., Einige Bemerkungen über das Verhältnis von Ontogenie und Regeneration. 1893. Biol. Centralbl., Bd. XIII.
88) — Zwei Worte zur Kenntnis der Regeneration des Vorderdarms von Lumbriculus. 1897. Zool. Anzeiger, Bd. XX.
89) Weismann, A., Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung. 1892.
90) Willey, A., Studies on the Protochordata. II. Quart. Journ. of Microsc. Science, Vol. XXXV, No. 138, 1893.
91) Wolff, G., Entwickelungsphysiologische Studien. I. Die Regeneration der Urodelenlinse. 1895. Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. I.

Figuren-Erklärung.

Durchgehende Abkürzungen:

a Ausführgang der Unterganglion-Drüse (der sogen. Hypophysis).
ae Außen-Epithel der regenerierten Intersiphonalregion. Es stammt teils (*as. e*) vom äußeren Haut-Epithel der Siphonen-Wurzel, teils (*pe*) vom Peribranchial-Epithel des Kiemen-Wundrandes.
a.r Ausführgang der regenerierten Hypophysis.
as.e Aeußeres Epithel des regenerierten Buccalsipho-Teils.
b Bindegewebszellen.
br.e Branchiales Epithel der Regenerationsmembran.
bs Buccal-Sipho.
cs Cloacal-Sipho.
dr Dorsalraphe-Papillen.
e Endostyl (Hypobranchial-Rinne).
fo Flimmerorgan.
fo.r Regeneriertes Flimmerorgan.
fr Flimmerreif.
fr.r Regenerierter Teil des Flimmerreifen.
g Regeneriertes Ganglion.
ga Anlage des Ganglions.
gn Ganglion des normalen Tiers.
gz Ganglienzellen.
h Sogen. Hypophysis (Unterganglion-Drüse) des normalen Tiers.
hr Regenerierte Hypophysis.
ie Innen-Epithel der regenerierten Intersiphonal-Region. Es stammt teils (*is.e*) vom ektodermalen Innen-Epithel des Buccal-Sipho, teils (*br.e*) vom entodermalen Innen-Epithel der Kieme.
is.e Inneres Epithel des regenerierten Buccalsipho-Teils.
k Kieme.
ks In der Regenerationsmembran entstandene Kiemenspalten.
l Grenzlinie zwischen dem durchlochten und dem undurchlochten Teil der regenerierten Kiemenwand.
lz Lymphzellen.
m Muskelbündel.
n Nervenfasern.
o_1 Oeffnung der Wunde direkt nach außen.
o_2 Oeffnung der Wunde in das Innere des Cloacalsipho.
pb Peribranchialraum.
pe Peribranchiales Epithel der Regenerationsmembran.
rm Grenze der Regenerationsmembran.
s Regenerierte Sinusbildungen.
si Accessorischer dritter Sipho.
s.vb Sinus viscero-branchialis.
te Testa, = tunica externa.

ti Tunica interna.
tk Tentakelkranz im Buccalsipho.
w Der den Wundrand umziehende Wulst.
ws_1 Buccalsiphonaler, ws_2 branchio-peribranchialer, ws_3 cloacalsiphonaler Abschnitt der Wundsäume.

Die Toto-Präparate wurden unter der Stativlupe gezeichnet. Die Schnitte wurden mit dem Zeichenprisma entworfen und bei stärkerer Vergrößerung im einzelnen ausgeführt. Die bei der jedesmaligen Vergrößerung genannten Linsen sind die von C. Zeiß.
Die Testa ist durch gelblichen Ton kenntlich gemacht.

Fig. 1. Der Wundrand 1 Tag (24 Stunden) nach der Operation, von der Kieme aus gesehen. Das Präparat ist in der S. 274 angegebenen Weise hergestellt worden. Die Außenwand des Cloacalsipho, die teilweise durch die Wunde sichtbar ist, ist gestrichelt angegeben. Vergr. ca. 10.

Fig. 2. Drei regenerierte Ganglien an Stelle des entfernten einen Ganglions, von der Kieme aus gesehen. Multiplikation auch des Flimmerorgans. 26 Tage nach der Operation. Vergr. 35.

Fig. 3. Die Wunde nach 5 Regenerationstagen, von der Kieme aus gesehen. Vergr. ca. 12.

Fig. 4. Fortschreitender Verschluß der Wunde, von der Kieme aus gesehen. Nach 12 Regenerationstagen. Vergr. ca. 11.

Fig. 5. Die Regenerationsmembran nach 20 Regenerationstagen, von der Kieme aus gesehen. Die abnorme Lage des neuen Ganglions beträchtlich unterhalb des Flimmerreifens zeigend. Ein Flimmerorgan ist nicht regeneriert worden. Vergr. ca. 15.

Fig. 6. Regenerationsmembran nach 27 Tagen, von der Kieme aus gesehen. Statt des entfernten hufeisenförmigen Flimmerorgans haben sich drei neue trompetenartige gebildet. Vergr. ca. 18.

Fig. 7. Regenerationsmembran nach 28 Tagen, von der Kieme aus gesehen. Bildung zweier röhrenförmiger Flimmerorgane. Vergr. ca. 18.

Fig. 8. Schematischer Längsschnitt durch die Intersiphonalregion einer Ciona intestinalis L., zur topographischen Orientierung und zur Abgrenzung der ehemaligen Keimblatt-Zugehörigkeit der Gewebe. Die Derivate des Ektoderms sind in schwarzer Linie, die des Entoderms punktiert, die des Mesoderms schraffiert angegeben. Der Pfeil giebt die Richtung des ersten Schnittes bei der Exstirpation des Ganglions an. 3—4mal nat. Gr. Vergl. den realen Längsschnitt in Fig. 18.

Fig. 9. Regenerationsmembran nach 22 Tagen, von der Kieme aus gesehen. Bildung von 4 rohrartigen Flimmerorganen statt des entfernten einen. Vergr. ca. 18.

Fig. 10. Regenerationsmembran nach 26 Tagen, von der Kieme aus gehen. Ohne accessorischen Sipho. Vergr. ca. 13.

Fig. 11. Regenerationsmembran nach 26 Tagen. Nach Entfernung der Testa von außen gesehen. Der Cloacalsipho ist an der

Basis abgeschnitten, dadurch ist der an der Dorsalseite der Kieme verlaufende Sinus viscero-branchialis sichtbar geworden. Durch die zarte Membran schimmert der ihrer Kiemenseite angehörige Flimmerreif durch. Der Spitze des accessorischen 3. Sipho sitzt eine Testa-Kappe fest auf. Vergr. ca. 13.

Fig. 12. Längsschnitt durch die Regenerationsmembran 8 Tage nach der Operation. Obj. A, Okul. 2. Vergr. 50 und Prisma.

Fig. 13. Skizze des Regenerationsfeldes 6 Tage nach der Operation. Die Anlage des Ganglions schimmert als weißlicher Körper durch den schmalen branchio-peribranchialen Wundsaum durch; von der Kieme aus gesehen. Die Grenze der Regenerationsmembran ist nicht angegeben.

Fig. 14. Skizze des Regenerationsfeldes 8 Tage nach der Operation, von der Kieme aus gesehen.

Fig. 15. Zellkonturen aus einem Schnitt durch ein knospenförmiges, in Ganglienzellen übergehendes Gebilde im äußeren Epithel eines 24 Tage in Regeneration begriffenen Tieres. Apochr. 4 mm (Apert. 0,95), Kompens.-Okul. 18. Vergr. 1125 und Prisma.

Fig. 16. Längsschnitt durch die regenerierte Intersiphonalregion des in Fig. 15 genannten Tiers. Die Testa hat sich abgehoben. Obj. A, Okul. 1. Vergr. 37 und Prisma.

Fig. 17. Längsschnitt durch das regenerierte Ganglion und seine Anhangsorgane eines 36 Tage nach der Operation getöteten Tiers. Dieselbe Orientierung und Vergrößerung wie Fig. 18. Das erhöhte Flimmerepithel ist durch eine stärkere Linie angedeutet. Obj. A, Okul. 1. Vergr. 37 und Prisma.

Fig. 18. Längsschnitt durch das Ganglion und seine Anhangsorgane eines normalen Tieres von ungefähr derselben Länge (ca. 9 cm) wie das in Fig. 17 genannte, zum Vergleich mit den Regeneraten. Obj. A, Okul. 1. Vergr. 37 und Prisma.

Fig. 19. Die in der Uebersichtsfigur 12 abgebildete Wucherung des peribranchialen Epithels der Regenerationsmembran, stärker vergrößert. Apochr. 4 mm (Apert. 0,95), Kompens.-Okul. 4. Vergr. 250 und Prisma.

Fig. 20. Peripherie eines Schnittes durch das regenerierte Ganglion, nach 36 Tagen. Die Ganglienzellen liegen dem Außenepithel noch unmittelbar an. Apochr. 4 mm etc., Komp.-Okul. 12. Vergr. 750 und Prisma.

Fig. 21. Peripherie eines Schnittes durch dasselbe Ganglion, einer anderen Stelle entnommen. Zwischen das Außenepithel und die Ganglienzellen haben sich vereinzelte Bindegewebszellen geschoben. Vergr. wie in Fig. 20.

Fig 22. Peripherie eines Schnittes durch das Ganglion eines normalen Tiers, bei derselben Vergrößerung wie Fig. 20 und 21 gezeichnet, um den Abstand des ursprünglichen Ganglions vom Außenepithel im Gegensatz zu dem des regenerierten Ganglions zu demonstrieren.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1929

Die Pegmatite des oberen Veltlin.

Von

G. Linck.

(Mitteilung aus dem Großherzogl. mineralogischen Museum zu Jena.)

Hierzu Tafel XIV—XVI und 3 Figuren im Text.

Im oberen Veltlin, zwischen Sondalo und Bormio, tritt ein durch das Thal der Adda aufgeschlossener Komplex von krystallinischen Schiefern und Eruptivgesteinen auf, welche, soweit nicht Quarzite in Frage kommen, im allgemeinen ausgezeichnet sind durch die Vormacht der alkalischen Erden vor den Alkalien und zum Teil durch die Armut an Kieselsäure in den Pauschanalysen.

Dieses Gebiet habe ich seiner Zeit mit Unterstützung der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften untersucht[1]), und es haben mich bis jetzt allerlei Umstände, nicht zum mindesten die Schwierigkeit, zu einer klaren einheitlichen Auffassung des Gebietes zu gelangen, von einer Vollendung der Studien abgehalten. Nachdem ich nun in diesem Jahre das Gebiet wieder besucht habe, will ich mit dieser Mitteilung, welche die Pegmatite behandeln soll, die in jenen Gesteinen aufsetzen und weit verbreitet sind, eine Reihe von Publikationen eröffnen, welche sich an meine erste Abhandlung über den Hercynit von Ponte del Diavolo anschließen[2]).

---

1) Dem Herrn Prevosten Zaccaria in Sondalo habe ich dankbar zu sein für eine Anzahl von Krystallen, welche er an Ort und Stelle für mich sammelte. Insbesondere konnte ich den Chrysoberyll zuerst bei ihm identifizieren.

2) G. Linck, Ueber Hercynit aus dem Veltlin. Sitz.-Ber. d. Berl. Akad., 1893, S. 47—53.

Die Pegmatite bilden Gänge und Trümmer, stockförmige, linsenförmige Massen und Schmitzen. Die Gänge sind hier nur centimeterbreit, dort mehrere Meter mächtig und treten besonders oberhalb und NO von Sondalo, im Val Rattona, Val di Zocco, Val Donbastone, Val Scala und Val di Rezzo auf und sind an einigen dieser Orte, so am Kastell von Sondalo, an der Mündung des Val Rattona, im oberen Val Donbastone, zu kleinen stockförmigen Massen erweitert. Die schmalen Trümmer findet man im Gebiete überall von Sondalo bis hinauf nach Ceppina, und die linsenförmigen Massen und Schmitzen sind besonders im oberen Val Scala und Donbastone, am und über dem Kastell von Sondalo, wie im Norden oberhalb Massaniga, zum Teil in großer Menge den krystallinischen Schiefern im Streichen eingelagert.

Die Gänge selbst halten ebenfalls teilweise das Streichen der Schichten ein und müßten somit als Lager bezeichnet werden. So besonders oberhalb des Kastells von Sondalo (Fig. 1) und gegenüber auf der linken Seite des Addathales oberhalb Staviello, wo das Streichen annähernd in Ost gerichtet ist, oder es sind echte Gänge, die dann meist, wie an der Mündung des Val di Zocco oder im unteren Val Donbastone, ein ungefähr nördliches oder nordnordöstliches Streichen besitzen. Die echten Gänge stehen meist annähernd saiger, während sich die Lager natürlich, wie dem schwankenden Streichen, so auch dem wechselnden Fallen der Schiefergesteine anpassen.

Der primäre Mineralbestand der Pegmatite ist Quarz, Plagioklas, Muscovit, Biotit, und Granat als herrschende, Apatit, Dumortierit, Chrysoberyll und Prehnit als nebensächliche und seltene, Chlorit, Zoisit, Epidot, Prehnit als durch Zersetzung entstandene Gemengteile. Bald enthalten die Gesteine alle sechs als herrschend bezeichneten Mineralien, bald fehlen einzelne oder mehrere davon. Ja, ich rechne in genetischer Hinsicht auch die feinen Schmitzen von Quarz oder Feldspat sowie die Ausscheidung von Turmalin, zum Teil in Gestalt von Sonnen, auf den feinen Klüften der Gesteine, wie sie im ganzen Gebiete fast überall vorkommen, zu den Pegmatiten. — Die übrigen primären Mineralien, Apatit, Dumortierit und Chrysoberyll, sind bis jetzt nur als seltene oder sehr seltene Bestandteile eines Ganges im unteren Val Donbastone bekannt geworden. — Chlorit ist häufig in großen Blättern als Begleiter des Biotit, Zoisit selten in erkennbaren Aggregaten als Zersetzungsprodukt des Plagioklas, und Prehnit und Epidot

sind nicht allzuhäufige, in kleinen Krystallen vorkommende Drusenmineralien.

Im Nachstehenden mögen zunächst die Pegmatitmineralien, soweit sie besonderes Interesse verdienen oder ihre Untersuchung neue Thatsachen ergab, einzeln abgehandelt werden. Die Aufstellung und Orientierung der Krystalle ist allgemein die von HINTZE in seinem Handbuch angenommene.

1. Feldspat.

Der trübe, weiße Feldspat aller Vorkommnisse, welcher bis kopfgroße Körner bildet, ist, soweit untersucht, durchweg ein Plagioklas. Die Spaltflächen sind meist glatt und glänzend, nicht selten gekrümmt und gebogen, häufig etwas bräunlich und fettglänzend geworden. Das letztere ist offenbar das Zeichen beginnender Zoisitisierung, denn der Zoisit findet sich auch in einigen Stücken in Form von feinstängeligen bis faserigen Aggregaten von gelblich-weißer Farbe. Die quergegliederten Fasern sind oft mehrere Centimeter lang und nicht selten mit dem Feldspat innig verwachsen. Ihre Anordnung ist öfters subradial. Unter dem Mikroskop beobachtet man die meisten Eigenschaften des Zoisit, einschließlich des Auftretens von Zwillingslamellen.

Der frische Plagioklas zeigt feine, äußerst zahlreiche Zwillingslamellen teils nur nach dem Albitgesetz, teils auch (Val Lenasco, Val Rattona) nach dem Periklingesetz. Chemische und physikalische Eigenschaften sind offenbar lokal etwas schwankend, doch gehört er überall zu dem dem Albit nahestehenden Oligoklas.

So ergaben sich für die Plagioklase dreier Fundorte folgende Werte des specifischen Gewichtes (D), der Auslöschungsschiefe (A) auf M und des Winkels σ:

	D	A	σ
I. Val Lenasco	2,616—2,617	ca. + 10°	ca. 16°
II. Val Donbastone	2,623—2,625	ca. + 5°	—
III. Val Rattona	2,625—2,629	ca. + 4°	ca. 7—8°

Die optischen Achsenbilder sind auf M nahezu in der Mitte, also eine optische Mittellinie annähernd senkrecht auf M.

Für I und II wurden mittelst des ABBE-PULFRICH'schen Krystallrefraktometers auf Platten parallel M die Brechungsexponenten bestimmt, und es ergaben sich für Natriumlicht folgende Werte:

I. für den Oligoklas vom Val Lenasco

$i\alpha = 54^0\ 6'$	daraus	α	$= 1{,}531(3)$
$i\beta = 54^0\ 18'$	„	β	$= 1{,}535(1)$
$i\gamma = 54^0\ 30^1/_2{}'$	„	γ	$= 1{,}539(1)$

II. für den Oligoklas vom Val Donbastone

$i\alpha = 54^0\ 24'$	daraus	α	$= 1{,}537(1)$
$i\beta = 54^0\ 41'$	„	β	$= 1{,}542(5)$
$i\gamma = 54^0\ 48^1/_2{}'$	„	γ	$= 1{,}544(9)$

N der Halbkugel = 1,8904. Die eingeklammerten Zahlen können als sicher nicht mehr angesehen werden, weil die Beobachtung mit dem verkleinernden Fernrohr ausgeführt wurde.

Die ersten beiden Feldspate wurden auch chemisch untersucht und dabei folgende Resultate erlangt, welche mit den physikalischen recht wohl übereinstimmen:

I.

			Mittel	Aeq.
SiO_2	65,37 Proz.	65,41 Proz.	65,39 Proz.	1,0898
Al_2O_3	20,98 „	21,74 „	21,36 „	0,2094
CaO	2,71 „	2,57 „	2,64 „	0,0471
Na_2O (Diff.)	10,94 „	10,28 „	10,61 „	0,1460
	100,00	100,00	100,00	

Daraus ergiebt sich:

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Na_2O	Summe
$CaAl_2Si_2O_8$	0,0942	0,0471	0,0471	—	0,1884
$NaAlSi_3O_8$	0,8760	0,1460	—	0,1460	1,1680
	0,9702	0,1931	0,0471	0,1460	

also Ab : An = 31 : 5.

II.

			Mittel	Aeq.
SiO_2	63,76 Proz.	64,48 Proz.	64,12 Proz.	1,0687
Al_2O_3		22,48 „	22,48 „	0,2202
CaO		4,23 „	4,23 „	0,0756
Na_2O (Diff.) [1]		8,81 „	9,17 „	0,1273
		100,00	100,00	

Daraus ergiebt sich:

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Na_2O	Summe
$CaAl_2Si_2O_8$	0,1512	0,0756	0,0756	—	0,3024
$NaAlSi_3O_8$	0,7638	0,1273	—	0,1273	1,3184
	0,9150	0,2029	0,0756	0,1273	

also Ab : An = 13 : 3.

---

1) Eine nachträglich ausgeführte Bestimmung ergab: Na_2O 8,04 Proz., K_2O 0,70 Proz.

Die chemische Untersuchung stimmt demnach mit der optischen ganz gut überein. Der Ueberschuß an Al_2O_3 und SiO_2 erklärt sich aus der nicht ganz frischen Beschaffenheit des Minerales.

2. Glimmer.

Von den beiden Glimmern tritt der Muscovit entschieden häufiger auf als der Biotit, welcher manchmal auch ganz fehlt.

Absonderung. Beide Glimmerarten zeigen stets überaus deutliche Spuren des Gebirgsdruckes. Ganz abgesehen von Biegungen, welche oft so stark sind, daß sie einem Cylinder von etwa 10 cm Radius entsprechen, sind es hauptsächlich die Absonderungen nach den der Druckfigur entsprechenden Gleitflächen. Sie können bei beiden Glimmern gleich schön und gleich häufig beobachtet werden. Die gewöhnlichste Art ist die, wie sie in Fig. 2 beim Muscovit und Fig. 3 beim Biotit gesehen wird. Sie sind begrenzt von der Basis und den Gleitflächen (405) $(\bar{2}65)$ und $(\bar{2}\bar{6}5)$. Daneben kommen aber auch Stücke vor, welche Absonderung nach einer positiven Hemipyramide zeigen (Fig. 4 u. 5 Muscovit). Für den Winkel dieser Fläche zur Spaltungsfläche $(00\bar{1})$ wurden bei vielen Messungen mit dem Anlegegoniometer stets Werte zwischen 53° und 55° gefunden. Aus der Lage der Fläche in der Zone $(\bar{2}65)$ (001) und dem mittleren Winkel $(00\bar{1})$: $(h\bar{k}l)$ berechnet sich für diese neue Gleitfläche das Zeichen $\{269\}$. Diese Pyramide müßte mit 54° 7′ zur Basis geneigt sein. An dem Biotit Fig. 6 ist nach dem Glühen die optische Achsenebene horizontal, senkrecht zu einem Strahl der Schlagfigur. Die Schlagfigur geht mit einem anderen Strahl der flacher geneigten Fläche parallel, somit haben wir an dem Stücke außer $\{001\}$ als Absonderungsflächen $(\bar{2}65)$, für welche die Neigung zu $(00\bar{1})$ zu 65—67° gefunden wurde, und (225) für die eine Neigung von 52° 38′ zu $(00\bar{1})$ verlangt wird und 52—54° mit dem Anlegegoniometer gefunden wurde. Das Stück hat durch das Auftreten dieser Flächen einen rhomboëderähnlichen Habitus.

Die Druckfigur bezw. die Sprünge, welche ihr zugehören, kann man am Glimmer überall beobachten, und es treten bald alle drei Systeme, bald nur zwei oder gar ein einziges auf.

Verwachsungen des blonden Muscovit mit dem dunkelbraunen fast schwarzen Biotit (Lepidomelan) sind häufig zu beobachten und, soweit untersucht, stets gesetzmäßig. Wo die Verwachsungsfläche ganz unregelmäßig ist, beobachtet man doch, daß

die Druckstrahlen und Gleitflächen gleichmäßig und ungestört durch beide Glimmerarten hindurchgehen, so daß an eine Parallelverwachsung zu denken ist. Wo hingegen die Verwachsung nach einer Krystallfläche eintritt, konnte zweierlei beobachtet werden: In dem Stücke Fig. 7 geht die Grenze zwischen dem links liegenden Muscovit und dem Biotit einem Strahle der in beiden Glimmern parallel liegenden Schlagfigur parallel, sie steht, wie man sieht, senkrecht gegen die Gleitfläche $\{\bar{2}65\}$, und die optische Achsenebene im Muscovit und — nach dem Glühen — im Biotit ist parallel und mit 30° gegen die gemeinschaftliche Grenze der beiden Krystalle geneigt — also im Bilde vertikal. Daraus folgt, daß die beiden Krystalle mit einer Fläche von $\{110\}$ parallel miteinander verwachsen sind. In dem Stücke dagegen, welches der Fig. A entspricht, verhält sich die Sache anders: Beide Krystalle sind mit der Basis $\{001\}$ verwachsen — oben Biotit,

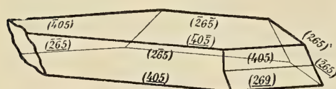


Fig. A.

Fig. A. Muscovit (unten) und Biotit in zwillingsartiger Verwachsung symmetrisch nach (110). Verwachsungsebene (001).

unten Muscovit — die Schlagfigur liegt nur scheinbar in beiden Individuen parallel, denn im Muscovit (unten) liegt die optische Achsenebene parallel der Kante (405):(00$\bar{1}$), im Biotit (oben) nach dem Glühen parallel (405) : (001), also sind die beiden Krystalle wie ihre optischen Achsenebenen um 60° gegeneinander gedreht (Zwillingsstellung)[1]) und (405) des Biotit kommt über (269) des Muscovit zu liegen. Die übrige Orientierung der Flächen ergiebt sich am besten aus der Fig. A. Hier haben wir es somit mit einer Verwachsung zu thun, welche der Zwillingsverwachsung nach (100) entspricht. Von einem eigentlichen Zwilling kann man wohl nicht reden, weil es ja zweierlei Minerale sind.

Einschlüsse. Die Einschlüsse von Turmalinkrystallen im Muscovit sind deshalb interessant, weil man sie als gesetzmäßige erkennen kann. In dem einen Falle, Fig. 8, ist der Turmalin tafelförmig nach einer Fläche des Deuteroprismas, und drei Krystalle sind so miteinander verwachsen, daß gleichsam ein doppeltes Knie entsteht. Die Schenkel dieses Knies, also die trigonalen

1) Vergl. Scharizer, Die regelmäßige Verwachsung verschiedener Glimmerarten. Zeitschr. f. Krystallogr. etc., Bd. XII, 1887, S 11.

Achsen der Turmaline, stehen senkrecht zu den Tracen der Druckfigur. Im zweiten Falle, Fig. 9, sind die vertikale Achse des Glimmers und die trigonale Achse des Turmalins parallel, und von den Ecken des hexagonalen Turmalinumrisses gehen die Strahlen der Druckfigur aus, demnach gehen, da der hexagonale Umriß des Turmalins durch das Deuteroprisma bedingt wird, die Nebenachsen des Turmalins der Schlagfigur, seine Zwischenachsen der Druckfigur parallel.

Im Biotit finden sich eigentümliche Einschlüsse eines Minerales, das seinen im folgenden mitgeteilten Eigenschaften nach Prehnit sein dürfte (Fig. 8). Es sind schmutzig-weiß bis grünlich-weiß gefärbte Täfelchen von 2—3 mm Breite und höchstens 0,5 mm Dicke von rhombischem, annähernd quadratischem Umriß, dessen spitze Ecken etwas abgerundet sind. Sie liegen mit ihrer Tafelfläche parallel der Spaltungsfläche des Biotits und sind öfters zu größeren unregelmäßigen Blättern zusammengehäuft. An der Oberfläche beobachtet man gewöhnlich Umwandelung in ein weißes, schuppiges, glimmerähnliches Produkt. Von dem Mineral selbst wurden folgende Eigenschaften ermittelt: spec. Gewicht in THOULET'scher Lösung bei 18° C D = 2,835, Härte größer als die des Kalkspates, Spaltbarkeit ziemlich gut nach der Tafelfläche, schlecht nach hierzu senkrecht und parallel der Umgrenzung verlaufenden Flächen (Prisma). In HCl ist das Mineral unlöslich.

Unter dem Mikroskop erscheint das Mineral gewöhnlich vom Rande aus etwas zersetzt; der stumpfe Winkel der Täfelchen beträgt ca. 100°; Auslöschung in basischen Schnitten diagonal, in den randlichen Partien Felderteilung nach den Diagonalen mit etwa 4° Auslöschungsschiefe gegen diese, in Schnitten senkrecht hierzu ist die Auslöschung parallell den Kanten; Doppelbrechung kräftig positiv, die optische Achsenebene auf der Tafelfläche im brachydiagonalen Hauptschnitt; optischer Achsenwinkel in Luft größer als der des Muscovits.

Neben den einfachen Krystallen finden sich andere, welche einen sehr komplizierten Zwillingsbau erkennen lassen. Umstehende Figur B zeigt in wenig schematisierter Darstellung das Verhalten des Krystalles im polarisierten Lichte. An den dünnen Linien betragen die von den Achsenebenen bezw. Auslöschungsrichtungen eingeschlossenen Winkel überall annähernd 9°, an den dickeren Linien kommen verschiedene, aber stets größere Winkel vor, wie sie in dem Schema Fig. C angegeben sind. Man

kann diese Erscheinungen als eine doppelte Zwillingsbildung erklären. Ueberall da, wo die Achsenebene zweier Individuen 31° bezw. 149° miteinander einschließen, hätte man sie in symmetrischer Stellung nach einer Fläche von $\infty P \bar{3}$ {310}. Also z. B. 1 gegen 2, 3 gegen 4, 5 gegen 6, 7 gegen 8, 9 gegen 10. Außerdem steht aber die eine Partie gegen die andere noch in Zwillingsstellung nach dem primären Prisma ∞P {110}, nämlich 1 gegen 5, 2 gegen 6, 4 gegen 7, 5 gegen 8 etc. In dem letzteren Falle betragen die Winkel der Achsenebene bezw. der Auslöschungen der beiden Individuen gegeneinander 80° und die Winkel zwischen 2 und 3, 4 und 5, 8 und 9 etc. 9°. Genauer müßten bei Zwillingsstellung nach $\infty P \bar{3}$ {310} die beiden Achsenebenen einen Winkel von 148° 38′, bei Zwillingsstellung nach ∞P {110} von 80° 12′ einschließen, und es müßte dann die Neigung der Tracen der optischen Achsenebene

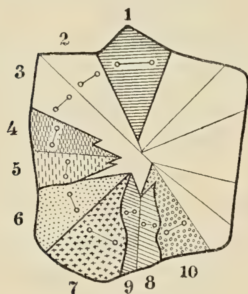


Fig. B.

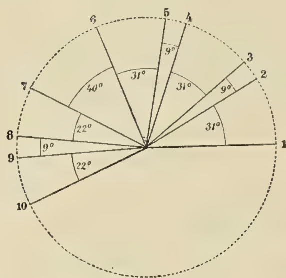


Fig. C.

Fig. B. Etwas schematisierte Zwillingsbildung am Prehnit nach (310) und (110). An den dünnen Grenzlinien beträgt die Neigung der optischen Achsenebenen gegeneinander je ca. 9°, an den dickeren Linien mehr.

Fig. C. Zu Fig. B zugehöriges Schema für die Lagen der optischen Achsenebenen in dem Prehnit.

in 2 und 3, 4 und 5, 8 und 9 etc., 8° 44′ betragen, wo 9° gemessen sind. Endlich müßte die Neigung der Tracen der Achsenebene gegen einander in 1 und 10 25° 28′ ausmachen, während gemessen wurden 22°—24°. Es wäre allerdings noch der Fall möglich, daß 9 parallel 1 wäre und gegen 10 nach $\infty P \bar{3}$ {310} symmetrisch stände, dann wäre 10 gegen 1 nur mit 22° 38′ geneigt, was der Beobachtung besser entspräche.

Diese Erscheinungen sind wohl in gleicher Weise am Prehnit noch nicht beobachtet, doch werden im Einzelnen ähnliche Ver-

hältnisse von Des Cloiceaux[1]) und Mallard[2]) erwähnt, die auch Beutell[4]) späterhin bestätigt hat. Mallard[3]) denkt sogar an eine symmetrische Stellung der sich überlagernden Lamellen nach (110) und (310), was meiner Deutung und Beobachtung vollkommen entspräche, nur daß bei meinem Krystall Nebeneinanderlagerung vorläge.

An physikalischen Eigenschaften wurde für den Muscovit weiter noch bestimmt: Das specifische Gewicht in Thoulet'scher Lösung ist bei 18° C D = 2,816. Die Bestimmung der Brechungsexponenten mit dem Krystallrefraktometer an einem basischen Plättchen ergab für Natriumlicht

$i_\alpha = 55^0\ 39'$ daraus $\alpha = 1{,}560(8)$
$i_\beta = 57^0\ 27'$ „ $\beta = 1{,}593(5)$
$i_\gamma = 58^0\ 21'$ „ $\gamma = 1{,}609(0)$

Der optische Achsenwinkel betrug im Achsenwinkelapparat für Natriumlicht $2E = 67^0\ 55'$ und hieraus und dem Brechungsexponenten $\beta = 1{,}5935$ berechnet sich:

$2\ Va = 41^0\ 2'$ für Natriumlicht.

Am Biotit wurde das specifische Gewicht in Thoulet'scher Lösung zu D = 3,012—3,013 bei 18° C bestimmt und für die Brechungsexponenten ebenfalls an einem basischen Plättchen mit dem Krystallrefraktometer für Natriumlicht folgende Werte abgelesen:

$i_\alpha = 52^0\ 43'$ daraus $\alpha = 1{,}504(1)$
$i_\beta = i_\gamma = 57^0\ 12'$ „ $\beta = \gamma = 1{,}589(1)$

Ein so niedriger Wert für α ist meines Wissens am Biotit bis jetzt ebensowenig bekannt, wie eine so starke Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0{,}085$. Die Bestimmung ist nach verschiedentlich wiederholter Beobachtung ganz zuverlässig.

Der optische Achsenwinkel ist 0°. Erst nach dem Glühen öffnet sich das schwarze Kreuz um einige Teilstriche des Polarisationsinstrumentes, und die optische Achsenebene steht dann senkrecht zur Symmetrieebene (Glimmer I. Art).

---

1) Des Cloiceaux, Note sur l'existence anomale de la dispersion tournante etc. Bull d. la Soc. min. T. V, 1882, p. 50. — Derselbe, Nouvelles observations etc. Ebenda p. 125.

2) E. Mallard, Sur la Prehnite. Ebenda p. 70.

3) Derselbe, Sur les anomalies optiques de la Prehnite. Ebenda p. 195 (siehe besonders p. 212).

4) A. Beutell, Ueber Prehnit von Striegau und Jordansmühl in Schlesien. N. Jahrb. f. Mineral. etc., 1887, Bd. I, S. 89.

3. Turmalin.

Der Turmalin ist schwarz gefärbt, in dünnen Splittern braun durchsichtig und im Dünnschliff sehr stark pleochroïtisch; der ordinäre Strahl wird völlig absorbirt, und der extraordinäre ist licht braunviolett gefärbt. Er tritt in bis zu 12 cm langen und bis zu 6 cm dicken Krystallen von dünn- oder dickprismatischer Ausbildung auf. Diese liegen nicht selten in größerer Anzahl parallel oder schwach divergentstrahlig nebeneinander, und in schmalen Gängen sieht man sie öfters vom Salband ausstrahlen, wo sie demnach aufgewachsen sind, während die Gangmitte frei oder nahezu frei von Turmalin ist (Fig. 10). Ueberhaupt erscheinen die Krystalle stets einseitig ausgebildet und haben somit den Charakter aufgewachsener Krystalle. Wo sie im Quarz eingewachsen sind, lassen sie sich verhältnismäßig häufig und gut herausschälen.

An solchen Krystallen aus dem Val Donbastone wurde beobachtet, daß sie in der Prismenzone vorherrschend, ja fast allein durch $\infty P 2 \{11\bar{2}0\}$ begrenzt sind, während die beiden trigonalen Prismen $\{10\bar{1}0\}$ und $\{01\bar{1}0\}$ meist gleichzeitig ganz klein auftreten. Somit ist der Umriß der Krystalle in der Prismenzone allermeist hexagonal und nicht trigonal. Ditrigonale Prismen wurden nicht beobachtet, dagegen öfters eine vertikale Streifung der Flächen von $\{11\bar{2}0\}$. Am Ende zeigen die Krystalle gewöhnlich die Kombination von $+ R \{10\bar{1}1\}$ und $-\frac{1}{2} R \{01\bar{1}2\}$, seltener — auf 9 Krystalle einmal — $+ R \{10\bar{1}1\}$ allein und ganz selten — auf 20 Krystalle einmal — $+ R \{10\bar{1}1\}$ und $- 2 R \{02\bar{2}1\}$ oder $+ R \{10\bar{1}1\}$ mit $-\frac{1}{2} R \{01\bar{1}2\}$ und $0 R \{0001\}$. Häufig treten 2 Rhomboëderflächen und 2 Flächen des Deuteroprismas stärker hervor, wodurch die Krystalle monoklinen Habitus erlangen.

Die Untersuchung der Krystalle auf ihr *elektrisches Verhalten* mittelst der Bestäubungsmethode hat das interessante Resultat ergeben, *daß an sämtlichen untersuchten Krystallen nur der analoge Pol ausgebildet ist.*

Fast alle Krystalle zeigen durch Gebirgsdruck hervorgebrachte ebene *Absonderungsflächen*, und zwar wurde durch Messung mit dem Anlegegoniometer festgestellt, daß es meist Absonderung nach $+ R \{10\bar{1}1\}$, selten — unter 50 Krystallen einmal — nach $- 2 R \{02\bar{2}1\}$, öfters solche nach $\infty P 2 \{11\bar{2}0\}$ ist. Dabei kommt es vor, daß, wie Fig. 11 zeigt, der ganze Krystall in viele dünne

Scheiben parallel den Flächen des Rhomboëders zerlegt ist, welche etwas gegeneinander verschoben und dann wieder verkittet sind.

Das specifische Gewicht des Turmalins wurde bei 18° C in THOULET'scher Lösung bestimmt und gefunden zu D = 3,126.

Bei der Bestimmung der Brechungsexponenten mit dem Krystallrefraktometer ergab sich an einer basischen Platte für Natriumlicht

$$i_{\omega} = 60^{0}\ 57' \text{ daraus } \omega = 1{,}652(6)$$
$$i_{\varepsilon} = 59^{0}\ 24' \quad „ \quad \varepsilon = 1{,}627(1)$$

Nach HINTZE[1]) ist so großer Brechungsunterschied $\omega = \varepsilon = 0{,}0255$ bezw. so hoher Exponent für den ordinären Strahl noch nicht beobachtet worden.

4. Granat.

Die Granaten der Pegmatite sind trübe und undurchsichtig, von licht-kaffeebrauner Färbung. Näher untersucht wurden sie aus dem Pegmatit des unteren Val Donbastone. Diese sind ausschließlich von den Flächen von 2 O 2 $\{112\}$ begrenzt und nur sehr selten bemerkt man eine Andeutung von ∞O $\{110\}$.

Ueberall ist ausgezeichnete Absonderung nach dem Granatoëder zu sehen, so daß der ganze Krystall beim geringsten Schlage in meist rhomboëdrisch aussehende Stücke mit glatten Flächen zerfällt.

Das specifische Gewicht wurde mit dem Pyknometer bestimmt und betrug bei 20° C D = 4,010.

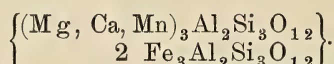
Die von Herrn W. SCHIMPFF ausgeführte Analyse lieferte folgendes Resultat:

			Molekularproportionen	
SiO_2	36,98	Proz.	0,6163	
Al_2O_3	24,58	„	0,2412	
FeO	29,68	„	0,4122	
MnO	1,14	„	0,0160	
MgO	7,78	„	0,1945	0,2167
CaO	0,35	„	0,0062	
Summe	100,51			

Aus der Berechnung erhellt, daß abgesehen von einem Ueberschuß von 0,76 Proz. SiO_2 und 3,2 Proz. Al_2O_3, der sich aus dem unfrischen Zustande des Minerales erklärt, der vorliegende

1) HINTZE, Handbuch der Mineralogie.

Granat ein Almandin ist, dem sehr angenähert die Formel zukommt:



$$\left\{\begin{matrix}(Mg, Ca, Mn)_3Al_2Si_3O_{12} \\ 2\ Fe_3Al_2Si_3O_{12}\end{matrix}\right\}.$$

5. Apatit.

In dem Pegmatit wurden öfters bis 2 cm große, wenig gut ausgebildete Krystalle von spargelgrünem Apatit beobachtet.

6. Chrysoberyll.

In dem Pegmatit des unteren Val Donbastone wurden von mir auch nesterweise mit Quarz und Granat zusammen trübe, durchscheinende Krystalle von Chrysoberyll entdeckt. Sie sind licht-gelblichgrün und besitzen nach der Vertikalachse eine Länge von bis zu 50 mm, nach der Makrodiagonale bis zu 10 mm Breite und nach der Brachydiagonale bis zu 3 mm Dicke.

Theils sind es einfache, nach $\infty P \bar{\infty}$ $\{100\}$ tafelförmig ausgebildete Krystalle, an denen von sonstigen Flächen $\infty P \breve{\infty}$ $\{010\}$, $\infty P \breve{2}$ $\{120\}$ und $P \breve{\infty}$ $\{011\}$ auftreten. Teils auch sind diese Krystalle verzwillingt nach dem gewöhnlichen Gesetz — Zwillingsebene eine Fläche von $3\ P \breve{\infty}$ $\{031\}$ — und denen von Marschendorf am meisten ähnlich[1]).

7. Dumortierit.

In einigen Stücken des Pegmatits vom unteren Val Donbastone fanden sich 1 mm dicke und bis 50 mm lange Säulen oder stengelige Aggregate eines von mir zuerst gefundenen und für Pistazit gehaltenen, später bei genauerer Untersuchung als Dumortierit bestimmten Minerales. Seine Farbe ist pistaziengrün, selten bläulichgrün. Die dünneren Stengel sind öfters, wie fast alle Mineralien des Pegmatits, verbogen und schließen Quarz zwischen sich ein.

---

1) Während des Druckes dieser Mitteilung erschien eine Notiz über diesen Chrysoberyll von L. Brugnatelli in der Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. XXXII, 1899, S. 81.

An einem Stengelchen wurde der Prismenwinkel mit dem Reflexionsgoniometer zu 110° 54′ bestimmt.

Die Spaltbarkeit ist prismatisch, aber undeutlich; die Härte etwas über 7; das specifische Gewicht, in KLEIN'scher Lösung bestimmt, betrug D = 3,22 (wohl nicht ganz frei von Quarz). Der Pleochroismus ist sehr kräftig, und zwar sind in Schliffen parallel der Längsrichtung der Stengel die parallel der Vertikalachse schwingenden Strahlen pistaziengrün bald mehr mit einem Stich ins Gelbe, bald mehr ins Blaue, die dazu senkrechten Strahlen fast farblos bis ganz schwach grünlich. In Querschnitten ist ein merklicher Farbenunterschied nicht vorhanden. Also ist a = b farblos, c pistaziengrün.

In Querschnitten sieht man das optische Achsenbild mit einem Achsenwinkel, der etwas kleiner ist als der von Muscovit, und mit Hilfe des Quarzkeils kann man den Charakter der Doppelbrechung als negativ bestimmen.

Mit dem Krystallrefraktometer wurden auf einer angeschliffenen beliebigen Fläche der Prismenzone nachfolgende Grenzwinkel der totalen Reflexion für Natriumlicht bestimmt. Die Beobachtung, daß die Krystalle optisch negativ sind, erlaubt, den an zweiter Stelle stehenden Grenzwinkel bei der Berechnung der bisher nicht bestimmten Brechungsexponenten als unmöglich auszuschließen:

$i_\alpha = 62^0 \; 6'$ daraus $\alpha = 1{,}678(4)$
$i = 62^0 \; 53'$
$i_\beta = 63^0 \; 8'$ „ $\beta = 1{,}686(3)$
$i_\gamma = 63^0 \; 21'$ „ $\gamma = 1{,}689(6)$

Die von einem meiner Schüler, Herrn Dr. W. SCHIMPFF mit 0,3436 g Substanz angefertigte Analyse ergab:

			Molekular-proportionen
SiO_2	36,81	Proz.	0,6135
Al_2O_3	57,27	„	0,5615
CaO	1,66	„	0,0298
MgO	1,38	„	0,0345
Glühverlust	1,31	„	0,0728
Summe	98,43		

Außerdem zeigt das Mineral, wie ich nachweisen konnte, sehr starke Borreaktion, doch konnte das Bor wegen Mangels an Material nicht quantitativ bestimmt werden. Verunreinigt war das Material durch etwas Quarz. Ich glaube aber auf Grund dieser Analyse wegen der verwendeten geringen Menge von Sub-

stanz und der Nichtbestimmung des Bors die bisherigen Ansichten über die Zusammensetzung des Dumortierits nicht diskutieren zu können.

8. Chlorit.

Der Chlorit von dunkelgrüner Farbe, welcher in dünnen, unregelmäßigen, meist aber sehr großen Blättern fast nur in Gesellschaft des Biotits vorkommt, ist wohl ein Zersetzungsprodukt des letzteren, in welchen er auch öfters allmählich übergeht. Optisch erscheint er einachsig. Die Drucklinien und -flächen gehen ungestört aus dem Glimmer in den Chlorit weiter.

Meist findet man die Pegmatite in anormalem Zustande, denn außer den schon bei den einzelnen Mineralien erwähnten Folgeerscheinungen stattgehabten starken Gebirgsdruckes werden noch andere, auf dieselben Ursachen zurückzuführende Phänomene von viel stärkerer Intensität beobachtet. Schon bei dem in Fig. 12 abgebildeten Stücke aus dem Val Lenasco sieht man, wie Pegmatit und das berührende Hornblendegestein ineinander gepreßt sind, und bei dem oberhalb der Kirche von Sondalo geschlagenen Handstück (Fig. 13) erblickt man ein schwarzes Hälleflinta-artiges Gestein und Pegmatit ineinander gequetscht, ja hier finden sich in dem schwarzen Gestein gerundete, wie angeschmolzen aussehende Turmaline von mehreren Centimeter Größe (Dicke und Länge), welche offenbar dem Pegmatit entstammen. Doch soll das Gestein erst in der nächsten Abhandlung näher beschrieben werden.

Noch deutlicher aber wird die kataklastische Struktur solcher Pegmatite vor Augen geführt von Gesteinen, welche auf der Höhe zwischen Stua und Val Scala anstehend getroffen wurden. Dort haben die einzelnen Gemengteile des Pegmatits vollständige Geschiebeform mit zum Teil ganz scharfem Rand angenommen. Diese linsenförmigen Druckstücke liegen in einer spärlichen Grundmasse von feinerem Korn (Fig. 14), so daß man sie verhältnismäßig leicht aus einem etwas verwitterten Stücke auslösen kann. Viel reichlicher wird die Grundmasse und damit die ganze Erscheinung an einem anderen Stücke von demselben Fundort. Hier (Fig. 15)

sieht man nur noch die von einzelnen größeren Stücken herrührenden Augen von Quarz, Feldspat oder Glimmer, welche in einer fast dichten, Hälleflinta-artigen, gebänderten, wie fluidal aussehenden, feinkörnig kataklastischen Grundmasse liegen. Dunkle Mineralien erzeugen dunkle Schlieren etc. etc.

Die Geschichte der Pegmatite zerfällt somit in zwei Phasen: ihre Entstehung und ihre Veränderung durch dynamische Vorgänge.

Ihre Entstehung kann eigentlich nur betrachtet werden im Zusammenhang mit den Gesteinen, welche sie begleiten; darum will ich auch erst am Schlusse der ganzen Untersuchung noch einmal hierauf zurückkommen. Hier mag nur so viel hervorgehoben werden, daß die Entstehung eine hervorragend wässerige zu sein scheint. Dafür spricht das lokale Auftreten der Turmaline am Salband und im Zusammenhang damit die symmetrische Beschaffenheit mancher Gänge, die einseitige Ausbildung der Turmalinkrystalle, das Auftreten vereinzelter Pegmatitlinsen, die Beobachtung feiner Trümmer von Turmalin, Feldspat oder Quarz fernab von Pegmatitgängen. Natürlich bleibt auch hier der pneumatolytische Charakter durch das Auftreten des Bors gewahrt, aber dieses Element finden wir auch in Silikaten von mehr rein wässeriger Bildung zusammen mit Zeolithen vielfach. — Den Zusammenhang mit den Nebengesteinen, welche, wo es sich nicht um reine oder fast reine Quarzgesteine handelt, allenthalben durch Vorherrschaft der alkalischen Erden vor den Alkalien ausgezeichnet sind, finden wir auch hier in der ausschließlichen Teilnahme eines Plagioklas an dem Aufbau der Pegmatite.

Erst später, wahrscheinlich lange nach ihrer Bildung, haben sie eine zuweilen sehr tiefgehende mechanische Veränderung durch Gebirgsdruck erlitten, welche die bekannten und zum Teil oben näher beschriebenen Erscheinungen hervorgerufen hat.

Die Bildung von massenhaften glimmerartigen Produkten und von Zoisit aus dem Feldspat, von Chlorit aus dem Biotit, die Bildung von Prehnit und Epidot gehören vermutlich einer noch späteren Periode, der jüngsten Zeit an.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Drei Lager von Pegmatit in krystallinischen Schiefern (Granat-Hornblendegneißen). Oberhalb Castello bei Sondalo.

Fig. 2. Muscovit. Absonderung nach (405) $(\bar{2}65)$ $(\bar{2}\bar{6}5)$. Nat. Gr.

Fig. 3. Biotit. Absonderung nach (405) $(\bar{2}65)$ $(\bar{2}\bar{6}5)$. Nat. Gr.

Fig. 4. Muscovit. Absonderung nach $(\bar{4}05)$ $(\bar{2}\bar{6}5)$ $(2\bar{6}9)$. Opt. Achsenebene horizontal. Nat. Gr.

Fig. 5. Muscovit. Absonderung nach $(2\bar{6}\bar{9})$. Opt. Achsenebene horizontal. Nat. Gr.

Fig. 6. Biotit. Absonderung nach $(\bar{2}65)$ (225). Opt. Achsenebene nach dem Glühen horizontal. Nat. Gr.

Fig. 7. Muscovit (unten) und Biotit. Absonderung nach $(\bar{2}65)$. Parallelverwachsung nach (110). Opt. Achsenebene (im Biotit nach dem Glühen) horizontal. Im Biotit oben links ein Prehnit-Einschluß. Nat. Gr.

Fig. 8. Turmalin im Muscovit. Trigonale Achse des Turmalins senkrecht zu den Druckstrahlen des Glimmers. Vergr. $^5/_3$.

Fig. 9. Turmalin im Muscovit mit parallelen Vertikalachsen. Die Druckstrahlen des Glimmers gehen der Umgrenzung $\{11\bar{2}0\}$ des Turmalins parallel. Vergr. 3.

Fig. 10. Gang von Turmalinpegmatit. Symmetrische Anordnung des Turmalins, welcher am Salband beiderseits aufgewachsen ist. Nat. Gr.

Fig. 11. Turmalin. Absonderung nach $(10\bar{1}1)$. Die einzelnen Lamellen etwas verschoben. Vergr. $^3/_2$.

Fig. 12. Pegmatit und Hornblende-Plagioklasgestein (Gneiß) ineinander gequetscht. Nat. Gr.

Fig. 13. Pegmatit und schwarzes Hälleflinta-artiges Gestein ineinander gepreßt. Nat. Gr.

Fig. 14. Pegmatit, stark verdrückt. Beginn der Augenstruktur. Durchfallendes Licht. Nat. Gr.

Fig. 15. Pegmatit, in einen Hälleflinta-artigen Augengneiß umgewandelt. Dunkle Mineralien haben dunkle Schlieren geliefert.

Zur Anatomie des Flügels von Micropus melba und einigen anderen Coracornithes,

zugleich Beitrag zur Kenntnis der systematischen Stellung der Cypselidae.

Von

Dr. Rud. O. Buri,

Prosektor am anatomischen Institut der Tierarzneischule zu Bern.

Hierzu Tafel XVII—XXII.

Einleitung.

Nachfolgende Arbeit ist, wie ihr Titel sagt, vor allem eine anatomische Studie, die sich bei einer größeren Anzahl von Coracornithes (Fürbringer) mit der Muskulatur des Flügels und, gemäß dem Grundsatz „der Muskel ist das Endorgan des Nerven" (Fürbringer), auch mit den Verhältnissen des Plexus brachialis, dem Verlauf der Flügelnerven und ihren Innervationsgebieten beschäftigt. Für die Auswahl der Species waren nun allerdings ganz bestimmte Gesichtspunkte maßgebend, und diese sollen im folgenden dargelegt werden.

Fürbringer hat in seinem epochemachenden Riesenwerke „Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel etc." den Beweis geleistet, daß der Muskulatur der genannten Tiere unbedingt ein sehr hoher systematischer Wert zuerkannt werden muß. Man wird darum bei myologischer Bearbeitung einer Vogelspecies fortan gut thun, die zum Vergleich heranzuziehenden Formen so auszuwählen, daß sich aus den Befunden nach dieser oder jener Richtung hin weitere Anhaltspunkte für die Systematik gewinnen lassen.

So ist es auch hier geschehen. Ich ging von Micropus melba aus, einer der interessantesten Vogelspecies, die in Bern,

wo sie an mehreren Gebäuden nistet, relativ leicht zu erlangen ist. Auf Veranlassung von Herrn Professor Fürbringer in Jena dehnte ich aber dann meine Untersuchungen auf einige weitere Cypselidae, sowie auf Vertreter der Trochilidae, Hirundinidae, Nectariniidae, Picidae, Coliidae, Caprimulgidae, Steatornithidae und Podargidae aus, um so der alten Streitfrage nach der systematischen Stellung der Cypselidae näher zu treten.

Die specielle Frage, in deren Gesichtskreis die anatomischen Ergebnisse vorliegender Arbeit gerückt werden sollen, ist kurz gefaßt die: Sind die Beziehungen der Cypselidae und Trochilidae zu den Caprimulgi so wesentlich, daß man berechtigt ist, die erstgenannten Familien unter die Coraciiformes einzuordnen (Gadow, Sharpe), oder überwiegen bei denselben die von allen neueren Forschern ebenfalls zugegebenen passeriformen Merkmale derart, daß ihre Einreihung unter die (Pico-) passeriformes eher geboten erscheint (Fürbringer)?

Während also Gadow für die erstere Auffassung der vorliegenden Thatsachen eintritt und die Cypselidae und Trochilidae als Cypseli zwischen Caprimulgi und Colii bei seinen Coraciiformes unterbringt, wo er sie durch die Caprimulgi nach unten mit den Striges, durch die Colii nach oben mit den Trogones und Pici in Verbindung treten läßt, finden wir in Fürbringer's oben citiertem Werke die Cypselidae und Trochilidae als Macrochires zwischen den Passeres und Colii seinen Pico-passeriformes einverleibt, aber von den Caprimulgi, welche mit den Coraciae und Striges seine Coraciiformes zusammensetzen, entfernt. Natürlich leugnet Fürbringer die Verwandtschaftsbeziehungen der Macrochires zu den Caprimulgi nicht, faßt sie aber im Gegensatz zu Gadow und neuerdings Beddard als „mäßige bis ferne“ auf. Die Verwandtschaft der Cypsel. und Trochil. zu den Colii dagegen wird nirgends bestritten.

Am meisten gehen die Ansichten von Fürbringer und Gadow in betreff der Beziehungen zwischen Macrochires und Passeres auseinander. Nach Fürbringer sind die Passeres die nächsten Verwandten der Macrochires, und zwar unter Berücksichtigung des innigen Bandes, welches die Subfamilien der ersteren verbindet, nur die Passeres im allgemeinen, während er die von zahlreichen früheren Autoren behaupteten specielleren Relationen der Cypselidae zu den

Hirundinidae, sowie der Trochilidae zu den Nectariniidae für kaum oder nur schwer genealogisch begründbar erklärt. Immerhin hält er die zahlreichen Parallelen zwischen Cypselidae und Hirundinidae nicht nur für analoger, sondern zum Teil auch für homologer Natur, was ihn zu der Annahme veranlaßt, daß die Abtrennung der Macrochires von dem Stamme der primitiven Passeres „in der Nachbarschaft jener Entwickelungsfaser erfolgte, die in späterer Zeit die Hirundinidae zur Differenzierung gelangen ließ“[1]). Anders Gadow. Er findet zwar auch „unbestreitbare, zahlreiche Uebereinstimmungen“ der Macrochires mit den Passeres, speciell mit den Hirundinidae und Nectariniidae, betrachtet sie aber nur als den Ausdruck „isomorpher Anpassung an ähnliche Lebensweise“.

Dies sind also die Fragen, zu deren einstiger Lösung ich im folgenden einige weitere Argumente hoffe herbeischaffen zu können.

Nun noch einige Bemerkungen über mein Untersuchungsgebiet. Fürbringer hat sich (l. c.) in betreff der Flügelmuskulatur auf die Bearbeitung und systematische Verwertung der Muskeln an Schulter und Oberarm beschränkt. Ueber die Muskeln am Vorderarm und an der Hand sagt er: „Die systematische Ausbeute dieser Gruppe ist zur Zeit noch keine große. Das wird zum kleinen Teil von der räumlichen Lage derselben, die a priori keine hochgehenden Erwartungen erweckt, bedingt; in der Hauptsache liegt es jedoch an dem Mangel einer in gleicher Breite wie bei den bisher erwähnten Muskelgruppen durchgeführten Untersuchung. Was ich bis jetzt von diesen Muskeln aus eigener Anschauung kennen gelernt, bietet manches gute Merkmal dar und läßt noch weit mehr erwarten.“

---

1) Diese Ansicht scheint mir durch Zehntner's Untersuchungen eine Stütze zu erhalten. Zehntner wies nämlich bei Micropus melba nach, daß das starke Uebergewicht, das bei Cypsel. der Vorderarm und namentlich die Hand über den Oberarm gewinnt, sich erst nach dem Ausschlüpfen allmählich typisch einstellt, und daß der Humerus seine eigentümliche Form erst in der zweiten Hälfte der Brütezeit ausbildet. Er sagt wörtlich: „Der junge Micropus wird also in Bezug auf seinen Flügel erst nach dem Ausschlüpfen cypseloid; während der Brutzeit verhält er sich wie die meisten Passeres.“ Dies würde für eine ziemlich späte Abzweigung der Macrochires vom Haupstamme sprechen.

In der nachfolgenden Abhandlung, welche in einen neurologischen, einen myologischen und einen vergleichend-systematischen Teil zerfällt, soll nun die Muskulatur sämtlicher Abschnitte des Flügels behandelt werden.

Das Verzeichnis der untersuchten Vögel ist dem ersten und zweiten Teil der Abhandlung vorgedruckt, worauf ich hiermit verweise.

Der wertvollere Teil meines Materials entstammt dem anatomischen Institut der Universität Jena, der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde in Berlin, dem U. S. National Museum der Smithsonian Institution in Washington und dem Universitätsmuseum für Zoologie und komparative Anatomie in Cambridge.

Mit Freuden erfülle ich zum Schlusse die angenehme Pflicht, allen denjenigen, welche mir bei dieser Arbeit in irgend einer Weise zu Hilfe kamen, meinen herzlichsten Dank zu sagen, in erster Linie Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Fürbringer in Jena, unter dessen Leitung es mir vergönnt war, einige Monate zu arbeiten, dessen selbstlosen Bemühungen ich es zu verdanken habe, daß mir ein so schönes und umfangreiches Material zufloß, und dessen bewährter Rat, verbunden mit einem stets gleich bleibenden Interesse, mir in der Folgezeit unschätzbare Dienste leistete, dann den Herren Geh. Regierungsrat Prof. Dr. K. Möbius, I. Direktor und Prof. Dr. A. Reichenow, Custos der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde in Berlin, F. A. Lucas, Curator der komparativen Anatomie am U. S. National Museum der Smithsonian Institution in Washington, und Dr. H. Gadow, Lektor am Universitätsmuseum für Zoologie und komparative Anatomie in Cambridge; ferner gebührt mein Dank Herrn Dr. Th. Studer, Professor der Zoologie an der Universität Bern, dem ich die erste Anregung zu dieser Arbeit verdanke, und unter dessen geschätzter Leitung die ersten Vorarbeiten ausgeführt wurden, schließlich meinem hochgeehrten Chef, Herrn Prof. Dr. O. Rubeli, sowie den Herren Dr. C. R. Hennicke in Gera, Dr. Th. Steck, Dr. G. Glur und Dr. U. Bion in Bern, welche mir durch Lieferung von Litteratur und Material oder in anderer Weise ihre gütige Unterstützung zu teil werden ließen.

Benutzte Litteratur.

Fürbringer, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. Amsterdam und Jena 1888.

Gadow, H. (und Selenka, E.), Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. VI, 4. Abt., Vögel. Leipzig 1891—1893.

de Man, J. G., Vergelijkende myologische en neurologische Studien over Amphibien en Vogels. Leiden 1873.

Carlsson, Albertina, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Schwimmvögel. Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. IX, 1. Hälfte, Stockholm 1884—1885.

Giebel, G., Zur Anatomie der Mauerschwalbe, Cypselus apus, nach Chr. L. Nitzsch's Untersuchungen mitgeteilt. Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften, Bd. X, Berlin 1857.

Zehntner, Leo, Beiträge zur Entwickelung von Cypselus melba nebst biologischen und osteologischen Details. Inauguraldissertation, Berlin 1890.

Beddard, Frank E., The Structure and Classification of Birds. London, New York und Bombay 1898.

I. Neurologischer Teil[1]).

Verzeichnis der untersuchten Vögel[2]):

Micropus melba (E),
Micropus apus (E, F),
Micropus melanolaemus (L),
Chaetura pelagica (L),
Collocalia spodiopygia (R),
Trochilus rufus (L),
Hirundo rustica (E),
Chelidonaria urbica (E),
Progne subis (L),
Anthothreptes malaccensis (R)
Picus viridis (E, F),
Dendrocopus major (E),
Iynx torquilla (F),
Colius capensis (G),
Colius erythromelas (L),
Caprimulgus europaeus (E, F),
Nyctidromus albicollis (L),
Steatornis caripennis (R),
Podargus cuvieri (F).

Zur Feststellung der Nervenverhältnisse an Vorderarm und Hand indessen nur: Micropus melba, Hirundo rustica, Picus viridis und Nyctidromus albicollis.

Nerven der Muskeln der Schulterextremität.

Diese werden repräsentiert durch den N. vago-accessorius und eine wechselnde Anzahl Spinalnerven, von denen die stärksten in der Hauptsache den Plexus brachialis bilden

1) Die Einrichtung der Tafelerklärungen machen in diesem Teil die Einschaltung von den Zusammenhang beeinträchtigenden Figurenverweisen zum größten Teil entbehrlich.

2) Die Herkunft der Vögel wird durch die in Parenthese beigefügten Buchstaben, wie folgt, namhaft gemacht: (F) = anatom. Institut der Universität Jena, (G) = Universitätsmuseum für Zoologie und vergl. Anatomie in Cambridge, (L) = U. S. Nat. Museum der Smithson. Instit. in Washington, (R) = zool. Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde in Berlin, (E) = Eigentum des Verfassers.

1. Ramus externus n. vago-accessorii.
(Taf. XVII, Fig. 1.)

Diesen feinen Nerven habe ich nur bei M. melba untersucht. Er löst sich in der durch die Figur (Taf. XVII, Fig. 1) veranschaulichten Weise aus der Vagusgruppe los, schlägt sich caudolateral um den M. rectus capitis anticus lateralis herum und zieht auf der Außenfläche desselben, bedeckt vom Zungenbein, dem M. digastricus entlang, um schließlich in die Unterseite des Ursprungsteils der Pars cran. m. cucull. (m. cucull. + m. sternocleidomastoideus) einzudringen. M. cucull.

2. Nervi spinales.

Vor dem Plexus brachialis liegen 10, bei Steat. 11 Spinalnerven, welche zum größten Teil mit ventralen Aesten den M. cucull. versorgen, bei M. melba[1]) vom 8. an bis und mit einem Teil des 11. ausschließlich die Pars cerv. m. cucull. Die meisten dieser Nerven bilden Anastomosen. M. cucull.

Plexus brachialis.
(Taf. XVII u. Taf. XVIII, Fig. 1, 2, 3.)

I. Wurzeln des Plexus brachialis.

Ueber Zahl und Nummer der in den Plexus eingehenden Nerven orientiert Tabelle I, aus welcher ersichtlich, daß der 11. Halsnerv gewöhnlich die erste, der 15. oder 14. die letzte Wurzel des Plexus darstellt. Nur bei Steat. beginnt der Hauptplexus erst mit dem 12. Cervicalnerven.

Die Zahl der Wurzeln ist gewöhnlich 5, seltener 4. Individuelle und antimere Schwankungen kommen nach Fürbringer übrigens häufig vor. Erstere konnte ich bei Hir. rust. be-

---

1) Der 1. Halsnerv verbindet sich bei dieser Species nach Abgabe eines Astes an den M. rectus capitis anticus medialis mit dem N. vago-accessorius, der 2. innerviert den M. rectus capitis anticus lateralis, der 3., oft auch der 4. hauptsächlich den M. sphincter colli. Bei dem ungenügenden Zustand meiner Exemplare gelang es mir nicht, festzustellen, ob sich der 3. Halsnerv, wie nach Fürbringer bei M. apus, an der Versorgung des M. cucull. beteiligt, doch scheint es nicht so. In Bezug auf den 2. Halsnerven der Vögel im allgemeinen läßt es Fürbringer in suspenso; bei M. melba giebt dieser Nerv keine Zweige an ihn (s. o.).

obachten, wo bei 3 von 7 Stücken 6 Wurzeln existierten, ferner bei Capr. europ., wo ein Tier 5, das andere 4 Wurzeln aufwies. Dem gegenüber besaßen 10 daraufhin untersuchte M. melba 5 Wurzeln. 4 fanden sich bei Troch., Anthothr., Nyctidr. und Podarg.

Mit einer Ausnahme (1 Exemplar von M. melba) sah ich nie einen Dorsalnerven in den Plexus einbezogen. Dort[1]) war eben der Thorax um einen Wirbel cranialer gerückt.

Das umgekehrte Verhalten zeigten die 3 6-wurzeligen Hir. rustica, indem bei ihnen die Grenze zwischen Hals- und Rückenregion um einen Wirbel caudal verlegt war[2]).

Das von Fürbringer formulierte Gesetz, daß die Stärke der Wurzeln abhängt von der des Flügels, bestätigt sich mir insofern, als ich bei den Macrochiren die relativ dicksten Wurzeln antreffe, obwohl die Unterschiede, wenn man von Troch. absieht, bei der Natur meiner Untersuchungsreihe nicht groß sind. Innerhalb der 5-wurzeligen Plexus sind die 3 mittleren, bei den 4-wurzeligen die 2 mittleren oder die 2 letzten überwiegend; bei den 5-wurzeligen ist der Unterschied in der Stärke aber nur gegenüber den Randwurzeln, bei den 4-wurzeligen gegenüber der 1. bedeutend (exkl. Troch.)[3]).

Bei den Cypsel., Picus und Podarg. und dem 5-wurzeligen Capr. ist die 3. Wurzel die stärkste, übertrifft aber die 4. außer bei Troch., der die schwächste 4. Wurzel hat, nicht viel. Sie kann ihr bei Hirundin. und Steat. aber annähernd gleich kommen, ja bei Col. von ihr sogar etwas übertroffen werden[4]), während sie bei Nyctidr., dem 4-wurzeligen Capr. und bei Troch. der 2. die Wage hält. — Die 2. Wurzel schwankt bei Microp. etwas in ihrem Kaliber, steht aber in Bezug auf

---

1) Es existierten 13 statt 14 Halswirbel. Sternalrippen fanden sich 5, wie normal, aber vorn nur 1 statt 2, hinten 2 statt 1 Uebergangsrippe.

2) Hir. hat normal 2 Hals-, 5 sternale und 1 poststernale Rippe. Im obigen Fall ist nun die ursprüngliche 1. Halsrippe geschwunden, die ursprünglich 1. Sternalrippe zur letzten Halsrippe geworden, und caudal ist eine 2. poststernale Rippe hinzugekommen. Auch Fürbringer hat oft innerhalb der Species eine Variierung der Lage des Plexus in der Nervenreihe, sei es cranial (präserial), sei es caudal (postserial), beobachtet.

3) Nach Fürbringer sind im allgemeinen auch die Dickenverhältnisse der Plexuswurzeln einem großen Wechsel unterworfen.

4) Individuell auch bei M. melba beobachtet.

Stärke ungefähr in der Mitte zwischen der 3. und 4., bei Hirundin., Col. und Caprimulg. giebt sie diesen eben nicht viel nach; bei Picus und Dendrocop. ist sie so dick wie die letztere, bei Podarg. aber merklich schwächer. Iynx zeigt kaum einen Unterschied zwischen den 3 mittleren Wurzeln. Die 5. Wurzel, welche, abgesehen von dem noch zu besprechenden 6-wurzeligen Plexus, überall schwach ist, variiert bei M. melba beträchtlich, ist aber doch meist etwas kräftiger als die 1., ohne indessen je die Mächtigkeit der mittleren Wurzeln zu erreichen. Unter den Schwalben mit 5 Wurzeln ist sie bei Prog. relativ am besten entwickelt. Nur bei Capr. und Dendrocopus finde ich sie noch ein wenig schwächer als die 1. — Diese letztere ist ihrerseits in der Regel am feinsten, kann aber wie bei Picus, Iynx und Col. der 5. gleich kommen. Bei M. melba sah ich sie nur einmal, nämlich bei dem Exemplar mit 13 Halswirbeln (vergl. Anm. 1, S. 368) so stark, daß sie die 5. fast überbot. Bei den kleinen Cypsel. ist ein Unterschied zwischen der 1. und 5. Wurzel nicht bemerkbar. Relativ die stärkste 1. Wurzel hat Troch., wo sie die 4. einholt.

Interessant ist das Verhalten der einzelnen Plexuswurzeln bei 3 annähernd flüggen Jungen von Hir. rust. (vergl. Anm. 2, S. 368). Es wird uns nämlich da eine Phase der metameren Umbildung des Plexus brach. infolge Rückwärtswanderung[1]) der Schulterextremität vorgeführt. Schon ist durch caudale Angliederung der Plexus 6-wurzelig geworden, und bei 2 Ex., wo die neuerworbene Wurzel bereits eine gewisse Stärke erreicht hat, bemerkt man an der fast mikroskopischen 1. die Tendenz auszuscheiden. In diesem Falle ist auch das Maximum der Entwickelung von der 3. und 4. auf die 4. und 5. Wurzel übergegangen, während bei einem dieser Stücke, wo die 6. Wurzel sehr fein angelegt ist, die vorhergehenden Wurzeln so ziemlich das Verhalten der 5-wurzeligen Individuen zeigen.

So viel über die Stärke der Plexuswurzeln der von mir untersuchten Individuen. Die Variabilität dieser Verhältnisse ergab sich unzweideutig da, wo mehrere Exemplare einer Species zu Gebote standen.

---

1) Ich verweise auf die diesbezüglichen Ausführungen Fürbringer's l. c. Bd. I, S. 108 f. und S. 244.

Diese Bemerkung gilt natürlich auch für die Bildung der einzelnen Ansae, über welche ich folgende Angaben machen kann.

Bei den Cypsel. ist die 1. meist die kürzeste, die 2. wird an gleicher Stelle, oft aber etwas distaler geschlossen; die 3. ist durchschnittlich die längste. Am variabelsten finde ich die 4., indem diese sich schon vor der 1. oder etwas distal von der 3. oder an irgend einer Stelle zwischen diesen zwei Punkten schließen kann. Sie ist mehr offen (d. h. länger), wenn die 5. Wurzel besser entwickelt ist und umgekehrt, was auch allgemeine Giltigkeit hat. Das bezügliche Verhalten der übrigen 5-wurzeligen Plexus ergiebt sich aus der Betrachtung von Taf. XVII; die 3. Ansa ist die längste, oft, z. B. bei Capr., kommt ihr die 2. fast gleich. Auffallend kurz ist die 4. bei Picus und Col. und die 1. bei den 6-wurzeligen Hir. rust. Bei den 4-wurzeligen Plexus ist die 3. Ansa kaum länger als die 2. Die geschlossensten Plexus konstatiere ich bei den Macrochir. und Hirundin., unter den letzteren besonders bei Prog.

Ueber den dorsalen Nebenplexus vermag ich nur spärliche Angaben zu machen, weil viele Exemplare eine genaue Eruierung nicht mehr zuließen; was ich ermitteln konnte, ist auf Taf. XVII eingetragen. Allenthalben geben die 3 ersten Hauptplexuswurzeln Aeste für den dorsalen Nebenplexus ab[1]). Meistens werden 2 Ansen gebildet; wo aber, wie z. B. bei Microp. und Picus, mehrere Aeste von einem Hauptplexusstamm abgeht, entstehen auch Schlingen unter diesen[2]).

II. Endäste des Plexus brachialis.

Diese teile ich nach Fürbringer's Vorgang in die Nn. thoracici superiores, die Nn. brachiales superiores, die Nn. brachiales inferiores und die Nn. thoracici inferiores.

A. Nervi thoracici superiores.

(Taf. XVII Fig. 2, 4, 6, 10; Taf. XVIII, Fig. 1, 2, 3, 4.)

Sie sind für die Muskeln der Serratorhomboidesgruppe bestimmt.

Bei M. melba entspringen die Nervenfasern für den M.

1) Bei Troch. und Capr. bin ich etwas im Zweifel geblieben.
2) Weiteres später.

M. cucull. M. rhomb. superf. M. rhomb. prof. M. serr. prof. M. serr. superf.

rhomb. superf., den M. rhomb. prof. und den M. serr. prof. aus der dorsocranialen Cirkumferenz der beiden ersten Wurzeln des Hauptplexus, und zwar entweder in der Hauptsache von der 1. (Taf. XVIII, Fig. 1) oder gemeinsam mit dem N. serratus superficialis von der 2. (Taf. XVIII, Fig. 2 u. 3), oder mehr gleichförmig auf beide verteilt (Taf. XVII, Fig. 2)[1]. In jedem Falle teilt sich der ventrale Ast des 11. Halsnerven in 3 Anteile: einen für die Pars cerv. m. cucull., welcher eine Ansa mit dem 10. Halsnerven bildet, einen für den M. rhomb. superf. und einen, der die 1. Hauptplexusschleife formieren hilft. Aus der 2. Wurzel geht meist ein kurzer Truncus hervor, welcher sich gewöhnlich ebenfalls in 3 Zweige teilt. Der vorderste derselben, der oft weit hinauf verdoppelt ist, aber auch, bei stärkerer Ausbildung der 1. Hauptplexuswurzel, mit der er meist eine Schleife bildet, fehlen kann, ist für den M. rhomb. superf. bestimmt. Dann folgt ein Ast, der, vereinigt mit einem starken Bündel vom vorhergehenden, zwischen M. rhomb. superf. und M. serr. prof., ziemlich parallel der Scapula, caudal läuft und nahe dem Hinterrande des M. rhomb. superf. in den M. serr. prof. eindringt (N. serratus prof.). Alle bis jetzt genannten Aeste der 2. Hauptplexuswurzel, einschließlich des caudal ziehenden, geben Rami an den M. rhomb. superf. ab. Etwas vor der Eintrittsstelle in seinen Muskel entsendet der N. serr. prof. einen ziemlich dünnen Zweig in die Unterfläche des M. rhomb. prof. (N. rhomb. prof.) (Taf. XVIII, Fig. 4). Der 3. und letzte Ast des Truncus wird, nachdem er sich mit dem von der 3. Wurzel des Hauptplexus kommenden letzten Komponenten des dorsalen Nebenplexus vereinigt hat, zum N. serr. superf., welcher auf der Lateralfläche der Scalenus-Muskulatur, nahe deren Vorderrand, caudoventral läuft. Auf den Thorax gelangt, versorgt er die P. ant. m. serr. superf. mit etwa 3 Zweiglein, durchbohrt sie nachher von innen nach außen und zieht dann unter dem Ventralrande des M. scapulohum. post. caudal und etwas dorsal bis auf die Lateralfläche der P. post. m. serr. superf. Zwischen der 3. und 4. Zacke der letzteren giebt er ein Fädchen an den Ursprungsteil der P. metapat. m. serrat. superf. und innerviert, schließlich sich aufteilend, den M. serr. superf. post.

Bezüglich der Verhältnisse des dorsalen Nebenplexus bei

1) Man kann die Fälle in Fig. 1 und 2 auf Taf. XVIII leicht auseinander ableiten, wenn man bei 2 eine Aufsplitterung von a nach α, bei 3 von b nach β postuliert.

anderen Species wird, soweit sie überhaupt festgestellt werden konnten, das Studium von Taf. XVII genügend aufklären. Wo ein gut entwickelter N. rhomb. superf. zwischen den Mm. rhomb. caudal läuft, gehen keine Rami für den M. rhomb. superf. mehr vom N. serr. prof. et rhomb. prof. ab. Bei Picus bilden die 3 Aeste (der mittlere ist in der Figur verdeckt) für den M. serr. prof. mehrere Ansen, und über der 2. Hauptplexuswurzel befindet sich eine Anastomose zwischen dem N. serr. prof. et rhomb. prof. und dem N. serr. superf. Dieser letztere entspringt überall mit 2 Wurzeln, einer (gleich wie bei M. melba oder für sich allein) aus der 1. und einer aus der 2. Wurzel des Hauptplexus.

B. Nervi brachiales superiores.

(Taf. XVII, Fig. 2—10 und Taf. XVIII, Fig. 3, 4 u. 6.)

Diese Nerven versorgen die meisten Muskeln des Schultergürtels sowie die der Lateralseite des Flügels und die zugehörigen Hautbezirke.

M. subcoracoscap. M. scapulohum.

Die proximalsten Nn. brachiales superiores sind für die Mm. subcoracoscap. und scapulohum. bestimmt und durch 1—4 Aeste repräsentiert, welche gewöhnlich vor der Bildungsstelle des N. brachialis longus superior, oft aber auch teilweise in der Gegend derselben, von der cranialen Seite des Plexus brachialis abgehen. Sie entstammen in der Hauptsache der 2. und 3. Wurzel; dazu kommen noch ein Paar Fasern von der 1.[1]). Bei Capr. vermisse ich die Beteiligung der 3. Wurzel, deren Anteil auch bei den anderen Caprimulgi und bei Troch. sehr gering ist.

Die so entstandenen Nerven teilen sich nun entsprechend der Gliederung der erwähnten Muskelgruppe, deren Medialseite sie angeschlossen sind, auf. Die Verhältnisse wechseln indessen, wie ich mich an M. melba überzeugen konnte, individuell, und gelten meine nachfolgenden Angaben nur für die mir vorliegenden Exemplare[2]).

Bei M. melba, Troch. und Hir. wird die Innervation der Mm. subcor., subacrom. und subscap. int. post. vom proximaleren N. subcoracoscapularis, die der Mm. subscap. ext., scapulohum. ant. und post. vom distaleren N.

---

1) Bei M. melba schienen mir auch einmal einige aus der 4. einzustrahlen.

2) Vergl. das Schema S. 373 in Anmerk. 1.

scapulohum. übernommen. Gelegentlich sah ich bei M. melba 1—2 Fäden vom erstgenannten Nerven an den M. subscap. ext. gehen; bei den Pic. versorgt derselbe diesen Muskel sogar ganz, und für die caudale Partie des M. scapulohum. post. ist hier noch ein besonderer N. scapulohum. post. vorhanden. Die Caprimulgi besitzen hinwiederum 2 Nn. subcoracoscapulares, von denen der vordere bei Nyctidr. die Mm. subcor. und subacrom., bei Capr. und Pod. außerdem noch ein Stück des M. subscap. int. post. innerviert, während der hintere bei Capr. einen Teil des M. subscap. int. post. und des M. subscap. ext., bei Nyctidr. aber den ganzen M. subscap. int. post. und ebenfalls einen Teil des M. subscap. ext., bei Pod. schließlich den letzteren ganz und den ersteren wieder nur teilweise versorgt. Capr. besitzt außerdem, wie die Piciden, einen besonderen N. scapulohum. post., Col. aber läßt alle diese Endverästelungen aus einem Nervenstämmchen hervorgehen [1]).

1) Man kann diese Befunde in nachfolgendes Schema bringen. Der senkrechte Doppelstrich bedeutet die Grenze zwischen dem Gebiet der Nn. subcoracoscapulares und scapulohumerales, die einfache Linie trennt die Unterabteilungen.

	M. sub-corac.	M. sub-acrom.	M. subscap. int. post.	M. subscap. ext.	M. scap. hum. a.	M. scap. hum. p.
Micropus	———	———	———‖	———	———	———
Trochilus	———	———	———‖	———	———	———
Hirundo	———	———	———‖	———	———	———
Iynx	———	———	———	———‖	———	—|—
Picus	———	———	———	———‖	———	—|—
Colius	———	———	———	———	———	———
Caprimulgus	———	———	—|—	—‖—	———	—|—
Nyctidromus	———	———	|———	—‖—	———	———
Podargus	———	———	—|—	———‖	———	———

Es erübrigt nun noch, einige specielle Angaben über diese Nerven zu machen.

Der ziemlich ansehnliche N. subcoracoscapularis läuft bei M. melba, der den Winkel zwischen Cor. und Scap. erfüllenden Muskulatur anliegend, im Bogen nach vorn, unten und einwärts und innerviert jeden der einzelnen Muskeln durch eine wechselnde Zahl einseitig abgehender Rami von seiner Medialseite her[1]).

Der eher stärkere N. scapulohumeralis folgt mehr dem Hauptstamm der Nn. brachiales sup. Der caudale Teil seiner Endäste, die für den M. scapulohum. post. bestimmten, verschieden starken Rami, bei M. melba ca. 5 an Zahl, liegt sogar dorsal über ihm. Am dünnsten und längsten ist stets der N. scapulohum. ant., der, zwischen den Insertionsenden der Mm. scapulohum. post., subscap. int. + ext. und coracobr. post. durchbohrend, über die Lateralfläche des M. subscap. ext. zieht und mit einigen, bei M. melba 2—3, Zweiglein in die Unterfläche des M. scapulohum. ant. eingeht.

Wie cranial die Nn. subcoracoscap. vor der Bildung des Hauptstammes abgehen, so hinten, in der Regel wenigstens, der N. cutaneus brachii superior (*b*). Je nachdem dieser ziemlich dünne Nerv, wie bei Microp., mit dem N. cutan. brachii inferior (*c*) ein gemeinsames Ursprungsstück hat oder, wie bei Col., dem Ursprung des letztgenannten Nerven sehr genähert ist, resp. dorsal an der Vereinigungsstelle der 3. und 4. Plexuswurzel zum N. brachialis longus inf. frei wird, zeigen natürlich nur Herkunft und Ausbreitung die Zugehörigkeit zu den Nn. brach. sup. an. Bei Troch. fand ich nur einen von der Caudalseite des N. brachialis long. sup. abzweigenden Hautnerven, der aber offenbar beide, den Superior und den Inferior, enthält.

Der N. cutan. brach. sup. (*b*) stammt bei M. melba von der 5. Plexuswurzel ab, ebenso vorzugsweise bei Hir. und Picus, woselbst aber auch Fasern aus der 4. zufließen, was ich individuell auch einmal bei M. melba beobachtete. Bei den Caprimulgi verdankt der Nerv der 4. Wurzel allein seine Existenz.

Bei M. melba ist er viel schwächer als der Inferior,

1) Der caudalste Ramus dringt oft in die Vereinigungsstelle der Mm. subscap. int. post. und ext. ein.

das Umgekehrte ist bei Hir. der Fall. Der N. cutan. brach. sup. zieht auf der dorsolateralen Seite des Oberarmes gegen das Ellenbogengelenk, wo er sich in der Haut verteilt und nach Fürbringer auch die am Ellenbogen angehäufte glatte Muskulatur (M. expans. secund.) versorgt. Bei Hir. sah ich einen Ast von ihm auf die mediale Oberarmseite gehen, wahrscheinlich dem N. cut. brach. sup. beigegebene Bündel des N. cut. brach. inf. M. expans. sec.

Nervus brachialis longus superior s. N. radialis.
(In den Figg. 52.)

Nach Abgabe der bis jetzt beschriebenen Nerven schließen sich die Fasermassen der dorsalen Hälfte des Hauptplexus zu einem großen Nervenstamme, dem N. brach. long. sup. zusammen, der, aus der Achselhöhle tretend, über die laterale Seite des Oberarmes und hernach zwischen Ulna und Radius weiter bis auf die Lateralfläche der Hand läuft.

An seiner Zusammensetzung beteiligen sich überall sehr ausgiebig die 2., 3. und, außer bei Troch., die 4. Plexuswurzel. Die 1. Wurzel sah ich bei Microp., Hirund., Dendrocop. und Podarg. sich mit einigen Faserbündeln beteiligen. Bei Col. ist dies sicher nicht der Fall[1]. Bei Col. und Picus schien auch die 5. Wurzel einige Fäserchen abzugeben.

Bis zum Austritt aus der Brusthöhle, wo dann die A. axillaris zwischen beide tritt, liegt der N. brach. long. sup. dorsocranial vom N. brach. long. inf. und giebt auf dieser Strecke den N. axillaris und die Nerven für die Mm. latissimi und anconaei ab.

Den proximalsten Ursprung von diesen hat gewöhnlich der N. latissimus dorsi. Er geht meist aus der caudalen Seite des Hauptstammes hervor, bei Pod. aber aus der dorsalen und bei Picus und Iynx aus dem Anfang des N. axillaris. Bei M. melba fällt sein Ursprung ungefähr in das Niveau desjenigen vom N. scapulohum. Er ist ziemlich schmächtig und teilt sich noch vor dem Eintritt in die Achselhöhle in einen Ram. ant. für den M. lat. dors. ant. und einen Ram. post. für den M. lat. dors. post., welche sich beide um den Ventralrand des M. scapulohum. post. herumschlagen, um in die Unterseite ihrer Muskeln zu gelangen. Bei Hir. erfolgt die Teilung M. lat. dors.

1) Bei Troch., Picus, Capr. und Nyctidr. bin ich im Unsicheren geblieben. Derartige Untersuchungen erfordern eben doch eine größere Anzahl gut konservierter Exemplare.

erst lateral vom Rande des M. scapulohum. post. Der M. lat. dors. ant. wird erst zwischen den Mm. anconaei innerviert. Picus fehlt mit dem M. lat. dors. post. auch der zugehörige Nerv, aber ganz wie Fürbringer für Rhamphastus und einige Passeres (Eurylaemus, Corvus, Prosthemadera) nachwies, steigt bei dieser Species der von einem Ram. ant. des N. latissimus abgehende Ramulus latissimus dorsocutaneus am Hinterrande des M. lat. dors. ant. zu seinem Muskel empor. Im Gegensatz dazu sehe ich bei Hir. diesen äußerst dünnen Nerven vom Ram. lat. dors. post. abzweigen und dem Vorderrande des M. lat. dors. post. entlang seinem Bestimmungsort zustreben.

M. deltoid. Weiter distal, aber noch etwas medial vom M. subscap. ext. entspringt der meist recht kräftige N. axillaris (8) aus der cranialen Seite des Hauptstammes. Bei den Macrochiren ist er übrigens relativ schwächer als bei den anderen Species. Er tritt bei M. melba, in dem vom Endstück des M. scapulohum. post. und vom M. anc. hum. gebildeten Winkel dorsocranial umbiegend, zwischen M. anc. hum. und M. anc. scap. Hart proximal an der humeralen Ankerung des letzteren vorbeistreichend, gelangt er unter den M. delt. maj., dem er 3—4 Zweige abgiebt. Hernach traversiert er, direkt unter der Haut liegend, die Sehne des M. supracor. und den M. delt. min., der 1—2 Aestchen erhält, ebensoviel werden dem M. delt. propat. br., unter dem der Nerv sofort wieder verschwindet, zuerkannt. Zuletzt tritt er in die Unterseite des M. delt. propat. long. ein. Unter dem M. delt. propat. br. scheint er ein Fäserchen (Ram. articularis) an die Schultergelenkskapsel abzugeben; einen Ram. cutan. axill. vermisse ich bei Microp. vollständig.

Bei den anderen Species entsteht der N. axillaris etwas distaler, nämlich am Ventralrande des M. scapolohum. post., bei den Pic. gemeinsam mit dem N. latissimus. Er hat im allgemeinen überall den oben beschriebenen Verlauf; zur humeralen Ankerung des M. anconaeus scap. verhält er sich überall gleich; nur biegt er etwas stärker proximal um, kommt auch der Crist. med. hum. näher als bei Microp. und geht ganz nahe distal am Os humerocapsulare vorüber. Der Hauptunterschied liegt jedoch in dem Auftreten eines ansehnlichen hinteren Astes, nämlich des N. cutaneus axillaris, der bei den Caprimulgi, insbesondere Podarg. sogar stärker ist als der

vordere. Die Teilung geschieht noch unter dem M. lat. dorsi ant. Der Hautast durchdringt dann den tiefen Vorderrand der P. longa des M. delt. maj. und tritt, wo beide Portionen des Muskels gut gesondert sind, zwischen ihnen durch zur Haut der lateralen Oberarmseite. Bei Podarg. sendet er einen deutlichen, zwischen M. anc. scap. und den Mm. latissimi dorsi verlaufenden Ram. communicans cum radiali[1]) aus. Die stärksten Aeste erhält natürlich der mächtige M. delt. maj.; es sind, entsprechend den 2 Muskelteilen (Pars longa und brevis) meist 2 vorhanden, die sich pinselförmig aufsplittern. Der für die P. brev. bestimmte Ast kann, wie bei Picus, noch vom Anfangsstück des N. cutan. axill. abgehen oder, wie der andere, erst nach der Abzweigung des Hautastes[2]).

Bei Troch. entspringt der N. axillaris aus der Caudalseite des N. brach. long. sup., genau distal vom N. anconaeus.

Es folgt nun die Innervation der Mm. anconaei. Diese wird bei Microp. von einem ziemlich dünnen Nerven besorgt, der etwas weniger distal als der N. axill. aus der Caudalseite des Hauptstammes hervorgeht. Nach kurzem Verlauf mit dem letzteren zerfällt er in 3—4 Zweige, von denen ein Büschel (2—3), unter dem Hauptstamm durchtretend, in den M. anc. hum. eindringt, nahe am Hinterrande der vom M. anc. scap. bedeckten Seite (Rami anconaei hum.). Der Rest begleitet den N. brach. long. sup. noch etwas weiter und verschwindet dann in der medialen Seite des M. anc. scap. (Ram. ancon. scap.). Alle anderen abgebildeten Species, abgesehen von Troch., haben außer dem N. anconaeus noch 1 oder 2 Nn. anconaei humerales, die mehr oder weniger ventral wurzeln und von verschiedener Stärke sind. 2 finden sich bei Hir., Capr. und Iynx. Bei Hir. entspringen sie unmittelbar distal vom N. axill.; der proximale ist sehr dünn. Bei Capr. geht der proximale ventral neben dem N. axill., bei Iynx genau über ihm ab. Der distale entspringt etwas lateral vom Ventralrande des M. scapulohum. post., unweit der Stelle, wo der N. brach. long. sup. zwischen die Mm. anconaei tritt. Wo nur ein

M. ancon.

1) Eine Bildung, die nach Fürbringer eine weite Verbreitung hat.

2) Ueber den N. cut. axill. konnte ich bei Col. nicht mehr ins Reine kommen; wenn er existiert, so ist er jedenfalls sehr schwach.

N. anc. hum. auftritt, löst sich derselbe proximal vom N. axill. (Picus) oder neben ihm (Nyctidr.) oder distal (Col.) davon vom Hauptstamme. Also auch hierin verhalten sich nahe Verwandte verschieden.

Mehr gleichmäßig ist dagegen der für beide Mm. anconaei bestimmte N. ancon. entwickelt. Er zweigt sich in der Gegend des Ventralrandes des M. scapulohum. post. oder etwas lateral davon, jedoch immer noch proximal von den Mm. anconaei von der Caudalseite des Hauptstammes ab. Sein Ursprung liegt zudem, ausgenommen bei Hir., distal von demjenigen des N. axill., und neben oder etwas distal von dem der Nn. ancon. hum., am distalsten jedenfalls bei den Caprimulgi. Bei meinen 2 Exemplaren von Nyctidr. beobachtete ich die Eigentümlichkeit, daß der Nerv der Cranialseite des Hauptstammes angehört, und daß er 3 Aeste zum M. ancon. hum. sendet, statt wie gewöhnlich nur 2 oder, wie bei Iynx und Capr., nur einen; doch mögen auch da individuelle Schwankungen mitspielen. Der letzte Zweig für den M. ancon. hum. läuft auf diesem Muskel bis nahe an die Insertion herab, bevor er eindringt. Der M. ancon. scap. erhält nur einen Ram. in die mediale Seite.

Sowie der N. brachialis longus superior den Ventralrand des M. scapulohum. post. passiert hat, beginnt er, zur Dorsalseite des Flügels sich wendend, mit dem Hauptstamm der Ventralseite, dem N. brachialis longus inferior, zu divergieren, streicht dann distal an den Mm. latissimi vorbei und schlüpft schließlich gegen die Oberarmmitte hin zwischen den Mm. ancon. durch, um in der Ellenbogenbeuge unter die Vorderarmmuskulatur zu treten. Je nach der Entwickelung des Humerus läuft er dabei mehr oder weniger schräg. Am meisten quer zieht er darum bei den Macrochires, insonderheit bei den Trochil., auch bei Hir. etwas mehr als bei den anderen. Wo der M. delt. maj. weit distal greift, durchbohrt er dessen Ende (Macrochires, Hirundin.), bei den Pic. aber und den Caprimulgi geht er nur hart dist. an demselben vorbei und läuft dann auf der distalen Oberarmhälfte zwischen Haut und Knochen weiter. Auch kommt er gegen den Vorderarm zu mehr und mehr neben das Ende des M. biceps zu liegen.

Bei M. melba speciell gelangt der Nerv, nachdem er die Mm. anconaei verlassen, in den zwischen dem Hamulus cristae lateralis humeri und dem Tuberculum supracondyloideum laterale tief einschneidenden Sulcus ra-

dialis (Taf. XVIII, Fig. 8), um hernach zwischen dem Bauche des M. biceps und dem Ursprunge des M. ext. metac. rad. zu verschwinden. Im Sulc. rad. trennt er die kleine P. br. des M. delt. maj. von der großen P. lg., giebt aber vorher, noch mehr oder weniger unter dem M. ancon. scap., den N. cutaneus lateralis ab. Dieser Hautnerv geht aus der Lateralseite des Hauptstammes hervor und passiert mit ihm den Sulcus, tritt aber dann zwischen dem M. delt. maj. und dem M. delt. propat. br. heraus, um sich sofort in den Ramus für die Haut der Lateralseite des Oberarmes und denjenigen für das Propatagium und die Haut der lateralen Vorderarmseite zu teilen. Indessen kann auch jeder der beiden Aeste für sich aus dem N. brach. long. sup. entspringen, und zwar der für den Oberarm aus seiner Vorderseite, der für Propatagium und Vorderarm aus seiner Hinterseite und zugleich etwas distaler (Taf. XVIII, Fig. 4 u. 6). Der erstere, der gelegentlich auch die P. lg. m. delt. maj. durchbricht, biegt dann um das Insertionsende des M. delt. propat. br. herum und scheint den N. cutan. axill. völlig zu ersetzen. Der letztere zieht nach Abgabe des Propatagialastes distoulnar gegen den Carpus, wo er sich, radial am Os ulnare vorbeistreichend, verliert, weiter.

Bei Hir. tritt der Nerv ebenfalls zwischen den beiden Portionen des M. delt. maj. hervor auf den Vorderarm, dort sendet er auch Zweige ins Propatagium, das aber großenteils noch vom N. cutan. axill. versorgt wird.

Bei Picus, Nyctidr. und Pod. gehen die lateralen Hautnerven distal vom M. delt. maj. vom N. brach. long. sup. ab. Bei Picus existieren 3, 2 für die Flughaut, 1 für die Haut des Vorderarmes. Podarg. besitzt 2, der proximale versorgt die Flughaut, der distale kreuzt die beiden Sehnenzipfel der Tendo propat. br., giebt einen Propatagialast ab und geht distouln. auf den Vorderarm. Bei Nyctidr. finde ich nur einen Hautnerven, der von der Art des distalen bei Podarg. Schließlich sei noch bemerkt, daß bei Pod. der Ram. communicans axillaris cum radiali (s. S. 377) in die Wurzeln der lateralen Hautnerven einstrahlt, deren Hauptfasermasse er liefert.

Unmittelbar vor dem Eintritt in den Sulcus rad. giebt der N. brach long. sup. bei M. melba[1]) aus seiner Ulnarseite M. ext. metac. rad.

1) Von jetzt an bis zu den Nn. brach. inf. (S. 383) bezieht sich alles auf die S. 366, am Schlusse des Verzeichnisses der untersuchten Vögel besonders aufgeführten Species.

den starken Nerven für den M. ext. metac. rad. ab. Dieser passiert zwischen N. cutan. lat. und Hauptstamm den Sulcus und biegt scharf um den Proc. supracond. in den dem Angulus crist. lat. hum. angedrückten Teil der Medialfläche des Muskels ein. Auch bei den anderen entspringt dieser Nerv erst neben dem Anfang des M. ext. metac. rad., resp. zwischen diesem und dem M. biceps. Er ist allenthalben stark und gabelt sich bei Hir. entsprechend den 2 Köpfen des Muskels. Bei Nyctidr. finden sich sogar 2 selbständige Nerven vor, von denen der proximale in die mediale Fläche des medialen Kopfes dringt, der distale denselben von der ulnaren Fläche her durchbohrt, um so etwas distaler den lateralen Kopf zu erreichen. Picus hat einen einfachen N. ext. metac. rad.

N. brach. lg. sup. uln. Unter dem Ursprung des M. ext. metac. rad. spaltet sich nun bei Microp. vom N. brach. long. sup. ein ulnarer Endast, den ich N. brach. long. sup. ulnaris[1]) nennen möchte, ab. Dieser läuft über den Anfang des Radius, des M. ext. ind. propr., des M. abd. poll. long. und die laterale Seite des M. brachiouln. ext. distoulnar und wird von den Mm. brachiorad. ext., ext. dig. com. und ext. metac. uln. bedeckt. Ungefähr in der Mitte des Vorderarmes gelangt er dann, unter der Muskulatur hervortretend, auf die Ulna und teilt sich da in einen distal und einen proximal gerichteten Endzweig zur Innervation der Haut und der Armschwingen.

M. ext. dig. com. M. brachiouln. ext. M. ext. metac. uln. Dieser Nerv versorgt nun auf der proximalen Vorderarmhälfte mit 1—2 starken, unter dem M. brachiorad. ext. durchtretenden Zweigen den M. ext. dig. com, etwas distaler oder, wenn 2 Aeste für den M. ext. dig. com. existieren zwischen diesen, geht der Zweig für den M. brachiouln. ext. und endlich, bevor der Hauptstamm unter dem M. ext. metac. uln. verschwindet, der für diesen letzteren Muskel ab.

Das Verhalten des N. brach. long. sup. uln. ist in Bezug auf Verlauf und Innervationsgebiet bei den anderen Species gleich, nur Zahl, Anordnung und Stärke der Muskeläste wechseln etwas, auch geht er bei Picus distaler, nämlich erst unter dem M. brachiorad. ext. aus dem Hauptstamme hervor und erreicht die Haut etwas vor der Mitte des Vorderarmes in der Gegend der 6.[2]) Armschwinge. Bei Nyctidr. zerfällt er gleich

---

1) Konstantes Vorkommen und Lage scheinen mir einen besonderen Namen wünschenswert zu machen.

2) Vergl. S. 392, Anm. 2.

anfangs nochmals in einen proximalen und einen distalen Teil, von welchen der erstere über den M. brachiouln. ext., bedeckt von den Mm. ext. dig. com. und ext. metac. uln. im 2. Fünftel, der letztere nach oben beschriebenem Verlaufe zwischen distalem und mittlerem Drittel des Vorderarmes in die Haut gelangt.

Bei Picus ist der ansehnliche N. ext. dig. com. zweiästig, bei Hir. in mehrere Rami zerfasert, bei Nyctidr. sogar in 3—5 in Abständen aus dem distalen Teil des N. brach. long. sup. uln. entspringende Nervchen aufgelöst. Der zweiästige N. brachiouln. ext. ist bei Hir. sehr dünn und geht an derselben Stelle ab wie der vorige Nerv. Bei Nyctidr. aber entspringt er aus dem proximalen Ram. cutan. des N. brach. long. sup. uln.; wie bei Hir. begleitet der distale Faden den zugehörigen Muskel längere Zeit, bevor er endlich eindringt.

Kehren wir nun wieder zum N. brach. long. sup. zurück. N. brach. lg. sup. rad.
Dieser zieht nach Abspaltung des ulnaren Endastes als N. brachialis longus superior radialis im Spatium interosseum zwischen Radius und Ulna weiter.

Bei M. melba geht er, dem ulnaren Endaste noch eine Zeitlang folgend, unter der Insertion des M. brachiorad. ext. und hernach unter dem M. abd. poll. long. durch und folgt dem M. ext. ind. propr. nahe an seinem ulnaren Rande. Auf der distalen Vorderarmhälfte ist er ihm bei M. melba geradezu eingebettet und kommt zugleich im distalen Viertel radial vom M. ext. dig. com. zum Vorschein.

Auf diesem Wege innerviert er nun den M. abd. poll. long. M. abd. poll. lg.
und zwar an der Kreuzungsstelle durch ein feines Fädchen, und M. ext. ind. propr.
distal davon erhält der M. ext. ind. propr. von Distanz zu Distanz mehrere (meist 3) feine Rami.

Die eben beschriebenen Lagebeziehungen des N. brach. long. sup. rad. bleiben auch bei den anderen Species bestehen. Wie bei Microp. geht der Nervenstamm unter dem M. brachiorad. ext. durch und zieht, dem M. ext. ind. propr. aufs innigste angeschmiegt, distal. Dabei wird er noch, je nach dem Entwickelungsgrad des ihn ebenfalls kreuzenden M. abd. poll. lg., mehr oder weniger auch noch vom M. ext. dig. com. bedeckt. Letzteres ist am ausgiebigsten der Fall bei Hir., wo der M. abd. poll. lg. fast fadendünn ist. Bei Nyctidr. beginnt der M. ext. ind. propr. erst gegen die Radiusmitte, der Nerv kommt daher proximal von ihm, wo er zwischen die 2 Köpfe des M. ext.

poll. long. dringt, sogar noch radial neben den N. brach. long. inferior radialis zu liegen und wird medial vom M. brachiorad. ventr. prof. bedeckt. Weiter distal ist er dann zwischen den Radiuskopf des M. abd. poll. long. und den M. ext. ind. propr. eingelagert. Die Muskelinnervation [1]) geschieht wie bei Microp., der M. ext. ind. propr. [2]) erhält seine 3 Aeste; vorher aber wird der M. ext. poll. long. versorgt, und zwar bei Nyctidr. erst der Ulna-, dann der Radiuskopf durch je ein Fädchen. Bei allen 3 Vogelarten ist der Nervenstamm beträchtlich dünner als bei Microp. und tiefer ins Spatium gepreßt.

Der Sehne des M. ext. ind. propr. auf-, derjenigen des M. ext. dig. com. radial anliegend, gerät nun der N. brach. long. sup. rad. bei M. melba, von dem, am Vorderarmende zwischen Radius und Ulna verkehrenden Lig. transversum überbrückt, auf Carpus und Metacarpus. Auf dem ersteren entsendet er einen dünnen Ast in die Haut lateral am Daumen, manchmal geht schon vorher ein schwacher Hautast dahin ab. Aus der Wurzel des erstgenannten entspringt radial ein Fäserchen, M. ext. poll. br. das in den M. ext. poll. br. eindringt.

Unmittelbar nachher zerfällt der N. brach. long. sup. rad. in 2 gleich starke Endäste, die sich nach ihrer Lage als N. metacarpalis externus radialis und N. metacarp. ext. ulnaris bezeichnen lassen.

N. metacarp. ext. rad. Der N. metacarp. ext. rad. bildet die gerade Fortsetzung des N. brach. long. sup. rad. Er giebt noch einige feine Hautästchen ab und begleitet die Sehne des M. ext. dig. com. noch etwas, kommt nach Kreuzung ihrer Daumensehne mehr und mehr radial zu liegen, um schließlich mit der Sehne des M. ext. ind. propr. der medioradialen Kante des Metacarpus und des 2. Fingers zu folgen und sich erst auf der Phal. II dig. II in der Haut zu verlieren.

N. metacarp. ext. uln. Der N. metacarpalis ext. uln. dagegen zieht in der Tiefe zwischen den Extensorensehnen und dem Anfang des Meta- M. ulnometac. ext. carpus, parallel dem Rande des M. ulnometac. ext., distoulnar und gelangt hart an der Insertionsstelle des M. ext. metac. uln. vorbei zwischen die Mm. interossei. Ulnar von den

1) Bei Hir. gelang mir ihre Feststellung leider nicht mehr.

2) Carlsson fand bei Alca, Mormon und Mergulus diesen Muskel vom N. brach. long. inf. aus innerviert.

Endsehnen derselben verläßt er das Spatium inteross. metacarpi und folgt, ebenfalls als Hautnerv, der Endsehne des M. inteross. ext. bis zur Spitze des Flügels. Bevor aber dieser Nerv den Radialrand des M. ulnometac. ext. erreicht, giebt er einen Zweig in dessen Medialseite ab, aus welchem meist noch ein sich bald verlierender Hautast distal über die Lateralfläche genannten Muskels läuft. Endlich erhält auch der M. inteross. ext. nach dem proximalen Viertel des Spatium noch einen deutlichen Zweig aus dem N. metacarp. ext. uln.[1]). M. inteross. ext.

Von Picus und Nyctidr. ist wenig Abweichendes zu berichten. Bei ersterem und auch bei Hir. ist der N. metacarp. uln. ext. zwischen Metacarpale II und III lateral lediglich von der Haut bedeckt. Mit dem M. inteross. ext. fehlt Picus und Hir. natürlich auch dessen Nerv. Bei Nyctidr. versorgt der N. metacarp. ext. uln. nach Abgabe des N. ulnometac. ext. noch den Carpuskopf des M. ext. ind. propr.

C. Nervi brachiales inferiores.

(Taf. XVII, Fig. 2—10 und Taf. XVIII, Fig. 3 u. 5.)

Diese sind für die Brustmuskeln, sowie für die Muskulatur und die Haut der medialen Flügelseite bestimmt.

Als Abkömmling der 1. und 2. Hauptplexuswurzel möge der N. supracoracoideus hier zuerst Erwähnung finden.

Er ist überall, besonders aber bei den Macrochiren von bedeutender Stärke und entspringt einfach, in größerer oder geringerer Entfernung distal von der ersten Ansa, meist an der Stelle wo sich die Fasermassen der 2. Plexuswurzel teilen. Sein Abstand von den Nn. subcoracoscap. ist verschieden; bei Nyctidr. und Capr. kommt er mit dem proximalen derselben fast aus einem Punkte; auch mit dem N. sternocoracoideus kann er nahe Beziehungen eingehen; bei Picus z. B. entspringt der letztere aus seinem Anfangsstück. Den Nn. subcoracoscap. cranial anliegend, verläuft der N. supracor. nach vorn ventral, um, zwischen M. subcor. und subscap. int. resp. subacrom. durchtretend, an der Medialseite des Coracoids die Membrana

1) In Uebereinstimmung mit de Man und Carlsson finde ich also den M. inteross. ext. vom N. radialis innerviert, so auch bei Nyctidr. und Turtur risoria. Gadow führt hier den N. medianus (= N. brach. long. inf. rad.) an, was auf einem Irrtum beruhen dürfte.

coracoclavicularis zu durchstechen und bald nachher in den
M. supracor. M. supracor. einzudringen. Nur bei den Macrochiren geht er durch ein etwas über der Mitte des Knochens gelegenes For. coracoid. der medialen Kante des Coracoids. Bei Pod. und Col. durchbohrt er den Ursprung des M. subcor., den er sonst caudal liegen läßt, und bei ersterem und den beiden Caprimulg. auch circa die Mitte desjenigen des M. delt. min., bevor er zu seinem Bestimmungsort gelangt.

Nach Abgabe des N. supracor. fließen die Plexuswurzeln zu einem ventralen Truncus zusammen, der sich nach kurzem Verlauf in den N. brachialis longus inferior und den Truncus für den N. pectoralis und den N. coracobrachialis posterior teilt.

Der N. brach. long. inf. setzt sich bei den 5-wurzeligen Plexus aus dem ventralen Anteil der 2., 3., 4. und 5., bei den 4-wurzeligen der 2., 3. und 4. Wurzel zusammen[1]). Bei Nyctidr. und Pod. scheint auch die 1. Wurzel einige Fasern zu spenden.

Der bald nach dem Zusammenfluß der Plexuswurzeln sich abzweigende Truncus für die Nn. coracobrachialis post. + pectoralis geht aus Anteilen der 2., 3. und 4. Wurzel hervor, bei Microp. und Hir. auch der 5.[2]).

In der Gegend der Bildungsstelle des Pectoralnervenstammes oder etwas proximaler zweigt sich der N. cut. brachii inferior (c) von der hinteren Cirkumferenz des Plexus ab.

Bei M. melba ist dies ein gut entwickelter Nerv, der gemeinsam mit dem N. cut. brach. sup. (b) entspringt, aber nicht nur wie dieser aus der 5., sondern auch aus der 4. Wurzel Fasern bezieht. Der Nerv versorgt die Haut auf dem Insertionsende des M. pect. thorac. und auf der Medialseite des Vorderarmes. Am Rande des M. pector. teilt er sich dazu in 6 Aeste. Auch bei Hir., wo er schwächer ist als der Superior, entstammt er der 4. und 5. Wurzel, bei Pod. und Capr. aber nur der 4. Alles übrige ist aus den Figuren zu ersehen.

M. coracobr. post. Der mittelstarke N. coracobr. post. geht von der Ventralseite des kurzen, mächtigen, völlig in der Brusthöhle gelegenen Pectoralnervenstammes ab, von dem er sich zwar oft bis

1) So nach Untersuchung der abgebildeten Plexus mit Ausnahme desjenigen von Iynx.

2) Ob sich die 5. Wurzel auch bei Picus beteiligt, muß ich in dubio lassen, doch wollte es mir so scheinen.

gegen seine Wurzel abspalten läßt. Er findet sein Ende in der Hinterseite des gleichnamigen Muskels.

Nun zerfällt der Stamm in 2 sehr starke Endäste, welche, um den Seitenrand des M. coracobr. post. herumbiegend, in den M. pector. thor. eindringen. Der vordere, etwas stärkere Ast verzweigt sich in der cranialen Partie des Muskels, innerhalb welcher er den N. pect. propat. abgiebt. Der hintere, den caudalen Teil des großen Brustmuskels durch zahlreiche Zweige versorgende Ast entsendet unmittelbar vor seinem Eintritt in denselben den dünnen N. pect. abdominalis. M. pector.

Bei M. melba erfolgt der Ursprung des Pectoralnervenstammes etwas medial vom M. serr. superf. ant. Die Pectoralisäste sind ungefähr gleich stark. Sie dringen nicht weit voneinander, etwas medial vom Seitenrande in die Dorsalfläche des Muskels ein und durchziehen ihn, der vordere in cranial, der hintere in caudal konvexem Bogen, indem sie, wie übrigens schon vor dem Eintritt, eine Menge Seitenzweige produzieren. Der bald nach dem Eintritte des Ram. ant. von diesem in fast rechtem Winkel entspringende N. pect. propat. läuft etwas medial vom Schultergelenk gerade nach vorn und gelangt mit 2 Aestchen in die Unterseite des M. pect. propat. long. Auch er giebt noch Seitenzweige an den M. pect. thor. ab. Der Ram. post. entläßt an der Eintrittsstelle den dünnen, mit 2 Ramuli in seinem Muskel endenden N. pect. abd., der, den Seitenrand des M. pect. thor. umgreifend, anfangs noch einige Aestchen zum letztgenannten Muskel schickt.

Nervus brachialis longus inferior.

(In den Figg. 57.)

Die für die weiter distal liegende Muskulatur bestimmten Nerven werden nun samt und sonders von dem Hauptstamme der Ventralseite, dem N. brachialis long. inf. geliefert.

Innerhalb der Brusthöhle liegen die 3 hier parallel laufenden Hauptstämme: der N. brach. long. sup., der N. brach. long. inf. und der Truncus nervorum pectoralium in 3 Etagen übereinander, so zwar, daß der N. brach. long. inf. die mittlere innehat und sich caudal und ventral vom ersten, aber genau dorsal oder etwas dorsocranial vom letzten befindet. In der Fossa axillaris divergieren dann alle 3 Stämme, und die Nn. brach. long. sup. und inf. nehmen alsdann den Oberarm

zwischen sich. Der N. brach. lg. inf. folgt nun dem Medialrande des M. biceps und läuft auf der Medialseite des Vorderarmes in 3 Endäste gegliedert gegen die Hand weiter.

Noch auf dem Oberarm teilt sich der N. brach. long. inf. in seine 2 Hauptäste: den N. brachialis long. inf. radialis und den N. brach. long. inf. ulnaris. Diese Teilung kommt in sehr verschiedenen Höhen zustande, am meisten proximal bei den Macrochiren, so bei M. melba etwas lateral vom Insertionsstück des M. scapulohum. post., bei Hir. und Picus aber erst kurz vor dem M. brachiorad. int. superfic. Bei Pod., Nyctidr. und Capr. erfolgt sie noch etwas früher, bei Col. auf dem Anfang der distalen Humerushälfte.

M. coracobr. aut. Zunächst ist nun der für den M. coracobr. ant. bestimmte Nerv zu berücksichtigen, weil er auf dem Anfang des Oberarmes mehr oder weniger bald nach den Brustnerven abzweigt. Er ist ziemlich schwach und entspringt nur bei den Macrochiren schon vom N. brach. long. inf. rad. Im Bogen über die mediale Seite des M. ancon. hum. und die ventrale Fläche des Humerus seinem Bestimmungsorte zustrebend, umsäumt er die Intumescentia ventr. processus medialis humeri, deren distales Ende er bei den Macroch. so unterhöhlt, daß er daselbst in einem tiefen, überdachten Sulcus liegt. Auf der Ventralfläche des Humerus kreuzt ihn bei den Macrochiren die strangförmige Ursprungssehne des M. biceps, während er bei den anderen, wo diese eine breite Platte bildet, hier völlig von ihr bedeckt wird, im übrigen ist er ganz unter dem M. pector. thor. verborgen. Bei Troch. ungemein weit distal gerückt, liegt er bei den Pici und Caprimulgi den Pectoralnerven ziemlich nahe, etwas entfernter davon ist er schon bei Col. und Hir., bei letzterer wurzelt er an gleicher Stelle wie der N. biceps und ist kaum noch erkennbar vor Feinheit. Abgesehen von den Macrochiren, gehört übrigens der Nerv bei allen untersuchten Species noch dem ungeteilten N. brach. long. inf. an, auch hat er bei den ersteren den relativ längsten Verlauf, und nur bei ihnen gelang es mir manchmal, einen feinen Ram. articularis desselben für das Schultergelenk zu finden.

Auf den N. coracobrach. ant. folgt distal der N. biceps.

Bei M. melba entspringt derselbe gegen den Ventralrand der Medialseite des M. ancon. hum. aus dem radialen Teilast des N. brach. long. inf. Er ist noch etwas schwächer als der

vorhergehende und wird vom Seitenrande des M. pect. thor. bedeckt. Den Bauch des M. biceps erreicht er am Ende seines proximalen Drittels. M. biceps

Bei den anderen abgebildeten Species ist dieser Nerv entsprechend der Entwickelung seines Muskels recht stark. Er ist der letzte dem ungeteilten ventralen Hauptstamm angehörende Ast, geht etwas lateral vom Ventralrande des M. scapulohum. post. aus ihm hervor und trifft den Bauch des M. biceps, nachdem er sich in eine Anzahl Zweige geteilt, ziemlich weit proximal, bei Col. am medialen Seitenrande, bei den anderen in der Unterfläche. Einzig bei Col. existiert noch ein schwächerer distaler N. biceps, der aus dem N. brachialis inferior stammt und 3 Aestchen in das distale Viertel des Bicepsbauches schickt.

Der bei den Caprimulg. und Col. auftretende M. biceps propatag. erhält seine Innervation, wie ich bei Nyctidr. und Col. konstatierte, durch ein vom N. biceps (dem proximalen bei Col.) ausgehendes, innerhalb des M. biceps brachii nach dem M. biceps propat. hinbohrendes Aestchen.

Der nun folgende N. brachialis inferior entspringt, mit Ausnahme von Col., überall aus dem N. brach. long. inf. radialis. M. brach. inf.

Bei M. melba geht er ulnar oder auch distal neben dem N. biceps aus der Hinterseite des genannten Nervenstammes hervor. Ja es kann vorkommen, daß beide Nervchen ein gemeinsames Ursprungsstück aufweisen. Er innerviert den Muskel vom Anfang der medialen Seite aus mit etlichen Zweigchen.

Bei den anderen Species liegt der Ursprung des N. brach. inf. weit von demjenigen des N. biceps entfernt. Er ist überall kurz, am kürzesten bei Hir., wo er sich erst distal vom N. brachiorad. int. prof. + flexor. dig. prof. ablöst.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Nervenverhältnisse auf der Medialseite von Vorderarm und Hand und verfolgen zunächst den N. brach. long. inf. rad. weiter distal. Er versorgt bei den untersuchten Species[1]), abgesehen von den bei M. melba schon früher von ihm innervierten Mm. coracobrach. ant. und biceps, sowie dem M. brach. inf., die M. brachiorad. int. superf., brachiorad. int. prof., flexor dig. prof., flexor metacarp. rad., die mediale Daumenmuskulatur, den N. brach. lg. inf. rad.

---

1) Siehe S. 366 am Schlusse des Verzeichnisses der untersuchten Vögel.

M. abductor ind. und bei Picus, vermittelst eines N. intermedius[1]), den M. flexor dig. subl. und die Mm. inteross. int. und flexor dig. III. Bei Nyctidr. teilt er sich durch Abgabe eines Ram. anastomoticus mit dem hier vom N. brach. long. inf. uln. kommenden N. intermedius in die Versorgung der beiden letztgenannten Muskeln.

Nicht weit proximal von der Stelle, wo der radiale Hauptnerv zwischen M. biceps und M. brachiorad. int. superf. verschwindet, entspringt bei M. melba ein Ram. cutan., der, den Bicepsbauch traversierend, über den M. ext. metac. rad. ins Propatagium geht. Er ist relativ schwach und kann manchmal mit dem folgenden Nerven ein gemeinsames Wurzelstück haben. Bei den anderen Species verhält sich dieser Hautast gleich, er kreuzt das Ende des M. biceps und entspringt bei Hir. und Nyctidr. etwas proximal vom N. brachiorad. int. superf.

M. brachiorad. inf. superf.

Kaum etwas distaler als der Hautast zweigt bei M. melba der kurze N. brachiorad. int. superf. ab, der indessen nicht nur mit dem ersteren, sondern auch mit dem N. flexor digit. prof. anfangs vereinigt sein kann. Er innerviert seinen Muskel von der dem M. biceps und brachialis inf. zugekehrten Seite desselben her. Bei den anderen, wo er immer mehr (Nyctidr.) oder weniger distal vom Hautast abgeht, dringt er in den Anfang der radialen Kante des Muskelbauches ein.

M. flex. dig. prof.

Im gleichen Niveau wie der N. cut., aber aus der Ulnarseite des Hauptnerven, löst sich der N. flexor digit. prof. los. Er begleitet den N. brach. long. inf. rad. unter dem M. brachiorad. int. superf. durch, um aber dann zwischen dem Humeruskopf des M. flexor dig. prof. und dem M. brachiorad. int. prof., wo er an den ersteren einen Zweig abgiebt, distoulnar weiter zu ziehen und schließlich distal von der Insertion des M. brachialis inf. in den Ulnakopf des M. flexor digit. prof. einzudringen.

Bei den anderen Species entspringt der Nerv immer etwas distal vom N. brachiorad. int. superfic. und verläuft zwischen den Mm. brachioradiales interni hindurch zum tiefen Fingerbeuger, der nur bei Macrochiren einen Humeruskopf ausbildet. Bei Hir. ist er anfangs mit dem N. brachiorad. int. prof. vereinigt, und bei Picus, wo er

---

1) Vergl. S. 393.

mit 4 Endzweigen in den M. flexor dig. prof. tritt, entspringt er gemeinsam mit dem N. brach. long. inf. intermedius[1]).

Bei M. melba macht nun der N. brach. long. inf. rad. eine plötzliche Biegung gegen die Ellbogenbeuge; er liegt dabei dem freien Rande des M. brach. inf. und dem Bauche des M. biceps an und wird medial vom M. brachiorad. int. superfic. völlig bedeckt. Gerade bevor er dann zwischen die Insertion des M. brachiorad. int. prof. und den Ursprung des M. ext. ind. propr. gerät, giebt er einen starken kurzen Zweig mit ca. 3 Endästchen aus seiner Ulnarseite in den Anfang der Unterfläche des ersteren ab. M. brachiorad. int. prof.

Bei den anderen ist dieser Muskelast nicht so weit vom N. flexor dig. prof. entfernt. Bei Nyctidr. folgen beide unmittelbar aufeinander, bei Hir. besitzen sie sogar ein gemeinsames Ursprungsstück.

Im Spatium interosseum des Vorderarmes zieht der Nerv bei M. melba auf der Medialseite des M. ext. ind. propr. weiter. Dabei wird er vom M. brachiorad. int. prof. größtenteils bedeckt, nur gegen das Ende des Vorderarmes hin, wo er mehr ulnar zu liegen kommt, ist noch ein kleines Stück radial vom M. flexor metac. rad. sichtbar, schließlich geht er distal von ihrem Haftband unter der Sehne desselben hindurch auf die Medialseite der Hand über.

So verhält sich der N. brach. long. inf. rad. im allgemeinen auch auf dem Vorderarm der anderen Species. Im einzelnen finden allerdings Abweichungen statt. Bei Nyctidr. z. B. liegt er bis gegen die Mitte des Antebrachiums med. auf der Grenze zwischen M. ext. int. propr. und abd. poll. long. Bei Hir. ruht er schon im distalen Drittel, bei Picus erst im distalen Viertel des Vorderarmes, radial auf der Ulna, geht aber dann bei beiden, wie bei Microp., unter der Sehne des M. flexor metac. rad. hindurch. Nicht so bei Nyctidr. Zwar gelangt er distal auch hier auf die ulnare Seite des M. flexor metac. rad., doch so, daß er etwas vor der Mitte des Vorderarmes in dessen Bauch eindringt und ulnar neben dem Beginn der Endsehne heraustritt. Dasselbe beobachtete ich auch bei Capr., nicht aber bei Pod. und Steat. Bei Hir. und Nyctidr. berührt der Nerv noch etwas das distale Ende des M. brachiouln. ext.

---

1) Vergl. S. 393.

Nicht viel vor der Mitte des Antebrachiums giebt nun dieser Nervenstamm bei M. melba den kurzen, noch ganz vom M. brachiorad. int. prof. bedeckten Innervationszweig für den M. flexor metac. rad., den er distal vom Ursprungsfeld des M. flexor metac. rad. trifft, ab. So erfolgt die Innervation dieses Muskels auch bei Picus und Hir., bei ersterem erhält derselbe aber 2 nahe beisammen liegende Aestchen, auch scheint an dieser Stelle ein Fäserchen zum Periost zu gehen. Bei Nyctidr. gehen ebenfalls 2 Zweige an den M. flexor metacarp. rad. ab, aber erst im Innern des Muskels. Auch hier scheint ein besonderes Knochenästchen vorzukommen.

M. flex. metac. rad.

M. abd. poll. br. M. flex. poll. M. add. poll. M. abd. ind.

Verfolgen wir nun die Endramifikation des M. brach. long. inf. radialis zunächst bei M. melba.

Nachdem nämlich der Nervenstamm unter der Sehne des Flexor metacarp. rad. durchgetreten, geht er radial neben der des M. flexor digit. prof. über den Bandapparat des Handgelenkes bis hinter den Hamulus, über den auf dem Anfang der Medialseite des Metacarpus diese Sehne gleitet. Hier teilt er sich in einen oberflächlichen und einen tiefen Endast.

Der oberflächliche Ramus ist lediglich für die Haut bestimmt. Er zieht mit der Profundussehne aber über der Fascie geradewegs weiter und verliert sich erst auf der Endphalanx des 2. Fingers.

Der Ram. prof. dagegen geht unter dem M. flexor poll. hindurch, dringt in den M. abd. ind. ein, den er, medial neben seiner Endsehne austretend, seiner ganzen Länge nach durchsetzt, und läuft unter und etwas lateral von den langen Flexorensehnen bis auf die Phalangen hinaus.

Um die Ursprungsstelle der beiden Aeste entspringen radial einige feinere Hautzweige. Einer davon ist indessen ziemlich entwickelt. Er ist für die mediale Daumenseite bestimmt. Von seinem Anfangsstück geht gelegentlich der Nerv für den M. abd. poll. br. ab, manchmal aber auch vom Beginn des Ram. superfic., meist aber von dem des Ram. prof., welcher auch die übrigen medialen Daumenmuskeln versorgt. Der Nerv für den M. flexor poll. löst sich gerade vor seinem Muskelchen, in dessen Ursprungsteil er eingeht, ab. Etwas distaler im Daumenwinkel, nachdem der Ram. prof. bereits im M. abd. ind. liegt, erhält der M. add. poll. seinen Zweig und bald nachher der M. abd. ind. selbst. Distaler scheinen noch einige weitere Fäserchen an diesen abgegeben zu werden.

Der Verlauf auf der Hand und die Ramifizierung ist bei den anderen Species ganz gleich[1]). Als Besonderheit muß aber die Picus und Nyctidr. zukommende Verbindung mit dem N. brach. long. inf. intermedius erwähnt werden.

Bei Picus nämlich macht der auch den M. abd. ind. durchbohrende Ram. prof. gleich nach Eintritt in den Muskel eine plötzliche Biegung ulnarwärts, von welcher die Zweige für die Mm. add. poll. und abd. ind. ausgehen. An der Stelle nun, wo der Hauptnerv wieder in die gerade Richtung übergeht, nimmt er ein vom N. brach. long. inf. intermedius gespendetes Faserbündel auf[2]). Der N. abd. poll. br. entspringt bei Picus etwas vor der Teilung in die beiden Endäste, und der N. flexor poll. fehlt Hir. und Picus mit dem Muskel.

Bei Nyctidr. ist es der geradefort durch den M. abd. ind. laufende Ram. prof., welcher gleich distal vom Hamulus metacarpi einen Ram. anastomoticus über den Anfang der Oberfläche des M. abd. ind. zum N. intermedius sendet. Der Ram. prof. giebt außerdem die Nn. flexor und add. poll.[3]) und 2 Nn. abd. ind. ab. Der N. abd. poll. br. entstammt der Wurzel des Ram. superfic.

Der N. brach. long. inf. uln.[4]) nun innerviert überall wenigstens den M. flexor carp. uln., bei M. melba, Hir. und Nyctidr. aber außerdem durch einen N. intermedius auch die Mm. flexor dig. subl., inteross. int. und flexor dig. III. Bei Nyctidr. die beiden letzteren, allerdings in geringem Grade, gemeinsam mit dem N. brach. long. inf. rad. N. brach. lg. inf. uln.

Er kommt bei M. melba etwas caudal vom N. brach. long. inf. rad., mit dem er stark divergiert, unter dem Seitenrande des M. pect. thor. hervor und läuft über die distale Hälfte der Medialfläche des M. ancon. hum. weg, distal vom Ursprung des Humeruskopfes des M. flexor dig. prof. über die mediale Kante des distalen Humerusendes, und kreuzt die

---

1) Bei Hirundo gelang es mir nicht, den Ram. superfic. und die Hautäste mit Sicherheit zu erkennen.

2) Der N. abd. ind. kann auch distal von dieser Anastomose entspringen, so daß er dann wohl auch Fasern vom N. intermedius enthält.

3) Nach Carlsson wird dieser Muskel bei Alca, Mormon, Mergulus und Endyptes vom N. brach. long. sup. versorgt; auch Gadow giebt diese Innervation an.

4) Ueber seinen Ursprung vergl. S. 386.

Ursprünge der Mm. brachiorad. int. prof., flexor. digit. subl. und die Wurzel des Lig. humerocarpale mediale.

Ungefähr auf dem Ursprung des M. flexor. dig. subl. giebt der N. brach. long. inf. uln. einen kräftigen Zweig an den Anfang der an das Lig. humerocarp. stoßenden Seite
M. flex. carp. uln. des M. flexor carp. uln. ab, der sich bald in einen radialen und einen ulnaren Ast für die entsprechenden Portionen des Muskels sondert. Gleich nachher geht aus der Ulnarseite des Hauptnerven, abgesehen von einem inkonstanten feinen Hautästchen (N. cutaneus cubiti), der dem ersteren an Stärke kaum nachstehende N. brach. long. inf. intermedius[1]) hervor.

Der Hauptstamm folgt dem Ulnarrande von Vorderarm und Hand und ist lediglich für die Haut bestimmt. Bei der 6.[2]) Armschwinge verschwindet er unter der durch Sehnenzipfel mit den Federspulen verbundenen ulnaren Portion des M. flexor uln. Er liegt den Federspulen an und wird nach Aufhören des Muskelbauches von der 3. Armschwinge an zwischen den Sehnenzipfeln sichtbar, bis er auf der Hand zwischen dem vom Os ulnare ausstrahlenden Fasciensystem und dem M. ulno-metacarp. ext. den Blicken abermals entzogen wird. Später gerät er direkt zwischen die Ulnarportion des letztgenannten Muskels und den M. flexor dig. III und hört in der Gegend des 3. Fingers auf. Erst vom Carpus an verästigt sich dieser starke Nerv. Von der Ulnarseite desselben treten nunmehr in ziemlich regelmäßigen Intervallen feine Zweigchen ab, während radial nur 2 Aeste entspringen. Der distalere davon durchbricht zwischen der 3.[2]) und 4. Handschwinge die Fascie und zieht medial auf dem Hinterrand des Metacarpus subkutan den Tectrices minores entlang bis gegen die Spitze der Endphalange des zweiten Fingers; er kann in Bezug auf Stärke als Endausläufer des ganzen N. brach. long. inf. uln. betrachtet werden.

Bei Hir. und Nyctidr. zeigt der in Rede stehende ulnare Hauptstamm keine nennenswerten Abweichungen. Besonderer Erwähnung verdient er aber bei Picus schon deshalb, weil er, weder wie bei den anderen den N. brach. long. inf. intermed. ganz bildet, noch einen Ram. anastomoticus zu ihm sendet. Aber auch die Innervation des M. flexor carpi uln. ist eine andere, ausgiebigere. Proximal entspringt an bekannter Stelle

1) Vgl. S. 393.

2) Nach Wray's Vorgang vom Handgelenk aus gezählt.

der Nerv für die Radialportion des Muskels, gerade gegenüber löst sich ein langer Ast für die Ulnarportion und auf dem mittleren Vorderarmdrittel, nachdem der Nerv bereits am Ulnarrande des Muskels liegt, ein zweiter solcher Ast für dieselbe Portion ab. Erst jetzt, in der Mitte der Ulna, tritt der als Hautnerv weiter ziehende Nervenstamm unter die Spuleninsertion des M. flexor carp. uln. Lange vor der Abzweigung des proximalsten N. flexor carp. uln. geht aus der Ulnarseite des N. brach. long. inf. uln. meist noch ein feiner Ram. cutan. zum Ellenbogen.

Einen, wenn ich nicht irre, bisher nicht besonders benannten langen Nerven, der bald aus dem N. brach. long. inf. rad., bald aus dem N. brach. long. inf. uln. oder aus beiden zugleich stammt, immer aber zwischen ihnen distal läuft, und die Mm. flexor dig. subl., inteross. int. und flexor dig. III innerviert, belege ich mit dem Namen N. brachialis longus inferior intermedius[1]). N. brach. long. inf. intermed.

Dieser Nerv entspringt bei M. melba etwas weniges distaler als der N. flexor carp. uln. von der Ulnarseite des N. brach. long. inf. uln. Er ist schwächer als dieser, besonders distal. Auf dem Anfang des Vorderarmes schlägt er sich ulnar um den M. flexor carp. uln. herum und steigt, durch die tiefe Platte des Lig. humerocarpale med. von ihm getrennt, bis gegen die Mitte des Vorderarmes allmählich an die radiale Seite des M. flexor dig. subl. empor. Etwas proximal von der Mitte giebt er einen rückläufigen Zweig in diesen Muskel ab, folgt hernach dem scharfen, tiefen Rande desselben, bis die Endsehne auf die Ulnarseite des Lig. humerocarp. übertritt und läuft dann radial neben diesem Ligament zum Os ulnare. Zwischen der Insertion jenes Ligaments und derjenigen des von der Ulna kommenden Bandes gelangt der Nerv nun über das Os ulnare auf den Anfang des Metacarpus, wo er, distoulnar laufend, unter der Sehne des M. flexor dig. subl. durchschlüpft und unter den vom Os ulnare an die Wurzel des Metacarpale III ziehenden Bandmassen verschwindet.

An der proximalen Vereinigungsstelle von Metacarpale II und III, spaltet sich der Nerv in 2 Aeste. Der radiale giebt M. flex. dig. subl. M. inteross. int. M. flex. dig. III

1) Häufigkeit, Lage und ein mehrere Muskeln umfassendes Innervationsgebiet scheinen mir den vorgeschlagenen, die Verschiedenheit des Ursprungs umgehenden Namen zu rechtfertigen.

zunächst einen Zweig an die Deckfederspulen und gabelt sich dann in die 2 für die beiden Partien des M. inteross. int. bestimmten Endfäden. Der ulnare, tiefere und schwächere Ast durchbohrt den Bandhöcker des Anfangs vom Metacarpale III, um jenseits desselben in den M. flexor dig. III einzudringen [1]) (Taf. XVIII, Fig. 6 und 8).

Auch bei Hir. und Nyctidr. kommt der N. brach. long. inf. intermedius aus dem N. brach. long. inf. uln. [2]). Die Verlaufs- und Innervationsverhältnisse decken sich im allgemeinen mit denjenigen bei Microp., nur steigt der Nerv viel steiler gegen den M. flexor dig. subl. auf, so daß dieser bereits im Anfang des Vorderarmes innerviert wird. Der distale Hautzweig, den ich bei Hir. nicht eruieren konnte, geht bei Nyctidr. aus dem N. flexor dig. III hervor, welch letzterer bei der geringeren Entwicklung des Bandapparates und seiner Ansatzstellen den Knochen nicht zu durchbohren braucht. Die bei Nyctidr. auf dem Anfang des Metacarpus vom N. brach. long. inf. rad. herkommende Anastomose [3]) trifft den N. intermedius, bevor er sich in seine Endzweige aufteilt, so daß sich an der Innervation der Mm. inteross. int. und flex. dig. III wohl auch Fasern des erstgenannten Nervenstammes beteiligen.

Picus weicht darin wesentlich ab, daß der N. brach. long. inf. intermedius vom N. brach. long. inf. rad. ausgeht [4]) und zwar gemeinsam mit dem N. flexor dig. prof. Jener läuft dann im Bogen distoulnar zwischen dem M. brachiorad. int. prof. und dem M. brach. inf. hindurch zum M. flex. dig. subl., mit dem er in gewohnter Weise distal zieht. Er

---

1) Die Mündungen des feinen Knochenkanälchens sind mit bloßem Auge oder mit der Lupe am Skelett wahrnehmbar.

2) Was ich auch bei Anser domesticus, Anas boschas und Fulica atra konstatierte.

3) Vergl. S. 391.

4) Die Herkunft des N. brach. long. inf. intermed. vom N. brach. long. inf. rad. ist übrigens ziemlich verbreitet. De Man fand sie bei Paradisea papuana und Carlsson bei Alca, Mormon, Mergulus und Eudyptes. Ich selbst beobachtete dies bei Accipiter nisus und Podargus cuvieri. Bei Ardea cinerea und Turtur risoria wird der N. intermedius von beiden Hauptstämmen zugleich aufgebaut, doch ist bei Turtur der Anteil des N. brach. long. inf. uln. sehr geringfügig (Uebergangsstadium).

giebt ihm in der distalen Hälfte einen Zweig. Es sei noch gesagt, daß er auf dem Vorderarm ulnar vom tiefen Blatt des Lig. humerocarpale bleibt. Auf dem Metacarpus, an der Stelle, wo er sich in die Zweige für den M. inteross. int.[1]) und den M. flexor dig. III teilt, sendet er einen Ram. anastomoticus distal zur Verbindung mit dem den M. abd. ind. durchsetzenden Ausläufer des N. brach. long. inf. rad.

D. Nervi thoracici inferiores.

(Taf. XVII, Fig. 4—10.)

Dazu gehört allein der N. sternocoracoideus (6). M. sternocor.

Bei den Macrochires fehlt er vollständig, kommt aber den anderen Species zu.

Er ist ein langer, aber schwacher, ventral unter dem Hauptplexus hindurch zu seinem Muskel laufender Nerv, der überall ventral neben dem N. supracoracoid., bei Picus sogar von dem Wurzelstück desselben entspringt, während sich bei Capr. und Nyctidr. immer der N. subcoracoscap. zwischen beide einschiebt. Es ist hauptsächlich die 2. Plexuswurzel, welche ihn formiert; bei Hir. und Nyctidr. sah ich die 1. mithelfen. Weiter caudal liegende Wurzeln sind ausgeschlossen [2]).

---

1) Dieser Muskel soll nach Gadow vom N. brach. long. sup. versorgt werden, eine Angabe, die auf Irrtum beruhen dürfte.

2) Die in dieser Arbeit mitgeteilte Verteilung der Innervationen auf den N. brach. long. sup. und den N. brach. long. inf. fand ich auch bei Anser, Anas, Fulica, Ardea, Accipiter, Turtur und Columba bestätigt.

Tabelle I. **Plexus brachialis.**

Nummern und Anzahl der Hauptplexuswurzeln und ihre Beziehungen zu den Rippen.
(Die senkrechten Striche bedeuten die Rippen; die Sternalrippen speciell sind durch eine ihre Enden verbindende Linie angedeutet.)

Species	Zahl der Exempl.	Nummern der Spinalnerven; Rippen
Micropus melba	3	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Micropus „	1	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Micropus apus	2	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
*Micropus „		X XI XII XIII XIV │
Micropus melanolaemus	1	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Chaetura pelagica	1	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │ │
Collocalia spodiopygia	1	XI XII XIII ?XIV │XV │
Trochilus rufus	2	XI XII ?XIII │XIV │ │ │ │ │ │ │ │
Hirundo rustica	4	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Hirundo „ (juv.)	3	XI XII XIII XIV │XV │XVI │ │ │ │ │ │
Chelidonaria urbica	2	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Progne subis	1	XI XII XIII XIV │XV │ │ │ │ │ │
Anthothreptes malaccensis	1	XI XII XIII │XIV │ │
Picus viridis	2	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
*Picus „		XI XII XIII XIV XV │
*Dendrocopus medius		XI XII XIII XIV XV │
*Dendrocopus „		XII XIII XIV XV │ 1)
Iynx torquilla	2	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │ │ ← einmal rechts
Colius capensis	1	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │ │
Colius erythromelas	1	XI XII XIII │XIV │XV │ │ │ │ │ │
Caprimulgus europaeus	1	XI XII │XIII │XIV │XV │ │ │ │ │
Caprimulgus „	1	XI XII │XIII │XIV │ │ │ │ │ │
*Caprimulgus „		XI XII XIII XIV │
*Caprimulgus „		XI XII XIII XIV │XV
Nyctidromus albicollis	2	XI XII │XIII │XIV │ │ │ │ │ │
Steatornis caripennis	1	XII XIII XIV │XV │XVI │ │ │ │ │ │
Podargus cuvieri	1	XI XII │XIII │XIV │ │ │ │ │ │
*Podargus humeralis		XI XII XIII XIV │
*Podargus „		XI XII XIII XIV XV │

* = Nach Fürbringer. │__ bedeutet hier einfach: Ende der Halsregion.
? = Zweifelhaft ob hier eine Halsrippe existiert.
1) Dies fand Fürbringer auch einmal bei Picus viridis.

Tabelle II. **Uebersicht der Muskelinnervation**
bei Micropus melba = M, Picus viridis = P, Nyctidromus albicollis = N.

Nervus resp. Nervi	MPN Musculus	M Musculus	P Musculus	N Musculus
vago-accessorius	cucull. (nur bei M. untersucht)			
thoracici superiores	cucullaris rhomb. spf. rhomb. prof. serr. prof. serr. spf.			
brachiales superiores	subcoracoscap. scapulohum. latissimus dorsi deltoideus			
brachiales superiores > brachialis long. superior	anconaeus ext. metac. rad. brachiorad. ext.			
brachialis long. superior > brach. long. sup. ulnaris	brachiouln. ext. ext. dig. com. ext. metac. uln.			
brachialis long. superior > brach. long. sup. radialis	abd. poll. lg. ext. ind. propr.			
brach. long. sup. radialis > metacarpalis ext. radialis		ext. poll. br.		ext. poll. br.
brach. long. sup. radialis > metacarpalis ext. ulnaris	ulnometac. ext.	inteross. ext.		inteross. ext.
brachiales inferiores	supracor. coracobr. post. pector.			
brachiales inferiores > brachialis longus inferior			coracobr. ant. biceps	coracobr. ant. biceps
brachialis longus inferior		coracobr. ant. biceps		
brachialis longus inferior > brach. long. inf. radialis	brach. inf. brachiorad. int. spf. flex. dig. prof. brachiorad. int. prof. flex. metac. rad. abd. poll. br.	flex. poll.		flex. poll.
brach. long. inf. radialis	add. poll. abd. ind.			
brach. long. inf. radialis > brach. long. inf. intermedius[1]			flex. dig. subl. inteross. int. flex. dig. III	inteross. int. flex. dig. III.
brachialis longus inferior > brach. long. inf. ulnaris > brach. long. inf. intermedius[1]		flex. dig. subl. inteross. int. flex. dig. III.		flex. dig. subl.
brach. long. inf. ulnaris	flex. carp. uln.			
thoracici inferiores			sternocor.	sternocor.

1) Die Innervation der Mm. flex. dig. subl., inteross. int. und flex. dig: III stammt also bei den Pic. vom N. brach. long. inf. radialis, bei den Cypsel. vom N. brach. long. inf. ulnaris, bei den Caprimulg. aber von beiden zugleich ab.

II. Myologischer Teil.

Verzeichnis der untersuchten Vögel.

A. Die von mir untersuchten Species[1]):

Cypselidae: mehrere Micropus melba, mehrere M. apus, (M. melanolaemus), 1 Chaetura pelagica, 2 Collocalia spodiopygia.

Trochilidae: 2 Trochilus alexandri (L.), (T. rufus), 2 Atthis annae (L.), (Doricha evelynae [L.]), (Eulampis chlorolaemus [L.]), (Argyrtia albiventris [R.]), (Metallura smaragdinicollis [R.]), (Lampornis sp. [L.]).

Passeridae: Hirundinidae: Mehrere Hirundo rustica, mehrere Chelidonaria urbica, 1 Progne subis; Nectariniidae: 2 Anthothreptes malaccensis.

Picidae: 3 Picus viridis, 4 Iynx torquilla.

Coliidae: 1 Colius capensis, 1 C. erythromelas (L.), (1 C. indicus [R.]).

Caprimulgidae: mehrere Caprimulgus europaeus, mehrere Nyctidromus albicollis.

Steatornithidae: 1 Steatornis caripennis.

Podargidae: 1 Podargus cuvieri.

B. Die von Fürbringer untersuchten Species:

Cypselidae: Dendrochelidon klecho, Micropus apus, Collocalia esculenta, (C. fucifuga, C. nidifica).

Trochilidae: Phaetornis superciliosus.

Passeridae: Hirundinidae: Hirundo rustica; Nectariniidae: Nectarinia mystacalis, Arachnothera inornata, Prosthemadera novae-zeelandiae.

Picidae: Meiglyptes tristis, Picus viridis, Dendrotypes analis, (Den|drocopus major), Campephilus malherbii.

Coliidae: Colius castanonotus.

Caprimulgidae: Caprimulgus europaeus, Scotornis longicaudatus.

---

1) Die Herkunft derjenigen Species, welche S. 366 nicht aufgeführt sind, ist in der dort angewandten und erklärten Weise vermerkt.

Steatornithidae: Steatornis caripennis.

Podargidae: Podargus cuvieri, P. humeralis.

In der folgenden Darstellung beziehen sich, sofern nichts Besonderes angegeben ist, die allgemein gehaltenen Angaben nur auf die eben angeführten Species, die eingeklammerten wurden nur gelegentlich berücksichtigt und sind im Text jeweilen genannt.

Muskeln der Schulter und des Flügels[1]).

Nach Fürbringer's Vorgang teile ich dieselben gemäß ihrer Lage und Innervation in die beiden Hauptgruppen der Mm. thoracici und der Mm. brachiales, welche zusammen in 5 Systeme zerfallen; die 3 ersten derselben gehören zur 1. Hauptgruppe, die folgenden zur 2. Es sind dies: I. Syst. des M. cucullaris, II. Syst. der Mm. thoracici superiores s. dorsales (Serratussystem), III. Syst. des M. thoracicus inferior s. ventralis (Sternocoracoideussytem), IV. Syst. der Mm. brachiales superiores s. dorsales, V. Syst. der Mm. brachiales inferiores s. ventrales.

Mm. thoracici.

Gehen vom Kopf und vom Rumpf zum Brustgürtel.

Gebiet der Nn. cervicales und des N. vagoaccessorius.

I. System des M. cucullaris.

Urspr.: Schädel, Hals- und Rückenhaut; Insert.: Clavicula; Aberrationen zur Rückenhaut und zum Propatagium.

1. M. cucullaris (+ Sternocleidomastoideus).
   M. c. dorsocutaneus.
   M. c. propatagialis.
   M. c. omocutaneus.
   M. c. pectorocutaneus.

---

1) Für die Gattungs- und Speciesnamen sind im folgenden ohne weiteres verständliche Abkürzungen verwendet. Wo nicht mehrere Species derselben Gattung vorlagen, wird im Text jeweilen nur der Gattungsname gesetzt.

Gebiet der Nn. thoracici superiores.

II. System der Mm. thoracici superiores.

Urspr.: Wirbel, Rippen; Insert.: Scapula, Clavicula; Aberration zum Metapatagium.

a) Urspr.: Processus spinosi der Wirbel, ev. bis Sacrum; Insert.: Dorsalrand der Scapula, supracoracoidale Clavicula.

2. M. rhomboideus superficialis.

3. M. rhomboideus profundus.

b) Urspr.: Rippen und ev. Processus transversi der Wirbel; Insert.: Ventralrand und Innenfläche der Scapula; Aberration zum Metapatagium.

4. M. serratus superficialis.
   M. s. s. anterior.
   M. s. s. posterior.
   M. s. s. metapatagialis.

5. M. serratus profundus.

Gebiet des N. thoracicus inferior.

III. System des M. thoracicus inferior.

Urspr.: Sternum, Rippen (Sternocostalien); Insert.: Coracoid.

6. M. sternocoracoideus (superficialis und profundus).

Mm. brachiales.

Gehen vom Rumpf und vom Brustgürtel zum Flügel oder verbinden die einzelnen Abschnitte des letzteren.

Gebiet der Nn. brachiales superiores.

IV. System der Mm. brachiales superiores.

Urspr.: Dorsaler Bereich des Rumpfes, des Brustgürtels und der Flügelknochen; Insert: dorsale Zirkumferenz der Flügelknochen; Aberrationen zum Propatagium und Metapatagium.

a. Urspr.: Processus spinosi der Wirbel, ev. Os sacrum, Ilium und Vertebrocostalien; Insert.: dorsale Zirkumferenz des Humerus; Aberrationen an das Metapatagium und die Rückenhaut.

7. M. latissimus dorsi.

M. l. d. anterior (+ teres major).

M. l. d. posterior.

M. l. d. metapatagialis.

M. l. d. dorsocutaneus.

b) Urspr.: Außenfläche des vordern Teiles der Scapula, Clavicula, ev. Coracoid und Membrana sternocoracoclavicularis; Insert.: dorsale Zirkumferenz des Humerus (vornehmlich Processus lateralis); Aberration zum Propatagium. (Innervation: N. axillaris).

8. M. deltoideus.

M. d. propatagialis (longus und brevis).

M. d. major.

M. d. minor (teres minor).

c) Urspr.: Außenfläche der Scapula; Insert.: dorsale Zirkumferenz des Humerus (vornehmlich Processus medialis).

9. M. scapulohumeralis.

M. s. anterior.

M. s. posterior.

d) Urspr.: Innenfläche des Coracoids, Innenfläche und ventraler Umfang der Scapula; Insert.: Tuberculum mediale humeri.

10. M. subcoracoscapularis.

M. subcoracoideus.

M. subscapularis internus (subacromialis und subscap. int. posterior).

M. subscapularis externus.

e) Urspr.: Scapula, Humerus; Insert.: Ulna.

11. M. anconaeus.

M. a. scapularis.

M. a. humeralis.

f) Urspr.: Epicondylus externus humeri; Insert.: Radius, Ulna.

12. M. brachioradialis externus.

13. M. brachioulnaris externus.

g) Urspr.: Epicondylus externus humeri; Insert.: Metacarpus.

14. M. extensor metacarpi radialis.

15. M. extensor metacarpi ulnaris.

h) Urspr.: Epicondylus externus humeri; Insert.: Phalanx pollicis, Phalanx I dig. II (ev. auch Phalanx II).

16. M. extensor digitorum communis.

i) Urspr.: Ulna oder Ulna und Radius; Insert.: Metacarpus.

17. M. abductor pollicis longus.

k) Urspr.: Radius; Insert.: Phalanx II dig. II.

18. M. extensor indicis proprius.

19. M. ulnometacarpalis externus.

l) Urspr.: Metacarpus; Insert.: Phalanx pollicis.

20. M. extensor pollicis brevis.

m) Urspr.: Metacarpus (Metacarpale II und III); Insert.: Phalanx II dig. II.

21. M. interosseus externus.

Gebiet der Nn. brachiales inferiores.

V. System der Mm. brachiales inferiores.

Urspr.: Sternum, ventraler Bereich des Brustgürtels und der Flügelknochen, ferner subcutane Brust- und Bauchfascie, event. Pubis; Insert.: ventrale Zirkumferenz der Flügelknochen; Aberration zum Propatagium.

a) Urspr.: Sternum, Clavicula, Membrana sternocoracoclavicularis, Fascie von Brust und Bauch bis Pubis; Insert.: Crista lateralis humeri; Aberration zum Propatagium.

22. M. pectoralis.

M. p. thoracicus.
M. p. propatagialis (longus und brevis).
M. p. abdominalis.

b) Urspr.: Sternum, Coracoid, Membrana sternocoracoclavicularis; Insert.: Tuberculum laterale humeri.

23. M. supracoracoideus.

c) Urspr.: Coracoid; Insert.: Humerus.

α) Urspr.: Acrocoracoid; Insert.: Ventralseite des Humerus.

24 M. coracobrachialis anterior.

β. Urspr.: Innenfläche des Coracoids, ev. Sternum; Insertion: Tuberculum mediale humeri.

25. M. coracobrachialis posterior.

d) Urspr.: Acrocoracoid, ev. accessorisch Humerus; Insert.: Vorderarm; Aberration zum Propatagium.

26. M. biceps.
M. b. brachii.
M. b. propatagialis.

e) Urspr.: Distaler Teil der Ventralseite des Humerus; Insert.: Ulna.

27. M. brachialis inferior.

f) Urspr.. Epicondylus medialis humeri; Insert.: Radius.

28. M. brachioradialis internus superficialis.

29. M. brachioradialis internus profundus.

g) Urspr.: Epicondylus medialis humeri; Insert.: Os ulnare.

30 M. flexor carpi ulnaris.

h) Urspr.: Epicondylus medialis humeri; Insert.: Phalanx I digiti II.

31. M. flexor digitorum sublimis.

i) Urspr.: Ulna; Insert.: Metacarpus.

32. M. flexor metacarpi radialis.

k) Urspr.: Ulna (bei Macrochires auch noch Epic. med. hum.); Insert.: Phalanx II digiti II.

33. M. flexor digitorum profundus.

l) Urspr.: Ende der Sehne des M. extensor metacarpi radialis; Insert.: Phalanx pollicis.

34. M. abductor pollicis brevis.

m) Urspr.: Metacarpus; Insert.: Phalanx pollicis.

35. M. flexor pollicis.

36. M. adductor pollicis.

n) Urspr.: Metacarpus (Metacarpale II); Insert.: Phalanx digiti II.

37. M. abductor indicis.

o) Urspr.: Metacarpus (Metacarpale II und III); Insert.: Phalanx II digiti II.

38. M. interosseus internus.

p) Urspr.: Metacarpus (Metacarpale III); Insert.: Phalanx digiti III.

39. M. flexor digiti III.

In der eben gegebenen Reihenfolge sollen nun die einzelnen Muskeln resp. Muskelgruppen vogelfamilienweise abgehandelt werden. Fürbringer's Befunde werden, wenn sie nicht bloß unerheblich abweichen, jeweilen in einem besondern Zusatze angeführt.

I. System des M. cucullaris.

1. M. cucullaris.

Der M. cuc. ist eine im Bereiche des Halses gelegene, größtenteils an der Haut haftende relativ schwache Muskelfaserlage.

Er zerfällt in die vom Schädel entspringende, an den Halsseiten verlaufende Pars cranialis und die von der dorsalen Mittellinie der Halshaut ausgehende, mehr querziehende Pars cervicalis.

Die P. cranialis spaltet sich meist in eine dorsale und eine ventrale Portion, von denen die letztere gewöhnlich teilweise mit der P. cervicalis und dem M. cleidohyoid. an der Clav. inseriert, während der Rest der P. cranialis Aberrationen zur Haut bildet. So kann sich die dorsale Portion des Kopfteils, indem sie zur Rückenhaut geht zu einem M. cuc. dorsocut. auswachsen und eine gegen das Propatagium gerichtete Aberration der ventralen Abteilung desselben zu einem M. cuc. propat. werden (Pass., Pic.). Der erstere vereinigt sich gelegentlich mit einer gleichnamigen Portion des M. lat. zu der von Viallane M. frontoiliacus genannten Bildung. Zur Brust- (M. cuc. pectorocut.) oder Schulterhaut (M. cuc. omocut.) aberrierende Fasern beobachtete ich selten (Trochil., Nectarin., Col.).

Besonders auf der cranialen Hälfte des Halses wird der M. cuc. von den mehr oder weniger zerstreuten transversalen Faserbündeln des M. sphincter colli überlagert.

Cypsel.: Bei M. melba ist der Muskel verhältnismäßig gut entwickelt, besonders der Anfang des Kopfteils und der Halsteil. — Die P. cranialis entspringt 2 mm breit vom vordersten Ende des Stirnbeins und ist bis auf den hinteren Augenhöhlenumfang in einer Grube des Schädels eingebettet. An der Lateralseite des Halses auf Kosten der Dicke rasch breiter werdend, verklebt der Muskel alsbald mit der Haut, kommt anfangs demjenigen der Gegenseite dorsal nahe, zieht sich dann aber mehr ventral bis zur Berührung mit dem M. cleidohyoid., in dessen Masse einige wenige Faserbündel von ihm eintreten. Etwas vor der Mitte des Halses sondert sich der Kopfteil in die 2 annähernd gleich starken, allmählich schmächtiger werdenden Portionen. — Die dorsale, größtenteils unter dem Ursprung des Halsteils liegend, läßt sich als Andeutung eines M. cuc. dorsocut. bis auf den Anfang des M. rhomb. superf. verfolgen, während die ventrale über die P. cervicalis gegen das Propat. zieht, aber ohne dasselbe zu erreichen als Andeu-

tung eines M. cuc. propat. auf dem M. delt. propat. lg. schwach aufhört. — Die fächerförmige P. cervicalis (Taf. XVIII, Fig. 3 u. 4; Taf. XIX, Fig. 3 - 1a) entspringt nahe der dorsalen Mittellinie an der Haut von der Mitte des Halses bis auf den Anfang des M. rhomb. superf. Cranial scheinen oft einige Bündel des Kopfteils in sie einzubiegen. Die sich rasch sammelnden Fasermassen werden zu einer relativ ansehnlichen Muskelplatte, welche medial an der Schulter vorbeistreicht und, anschließend an die ventraler liegende Insertion des M. cleidohyoid., an fast der ganzen ventralen Hälfte der Innenseite der Clavicula endigt. — M. apus, Chaet. und Coll. zeigen im wesentlichen dieselben Verhältnisse; doch reichen die Aberrationen nicht so weit caudal, bei den beiden letztern Species noch weniger als bei M. apus. Die Verbindung mit dem M. cleidohyoid., somit eine Clavicula-Anheftung des Kopfteils, ist minimal oder fehlt.

Fürbringer dagegen findet bei Dendrochel. und M. apus einen Teil der ventralen Portion der P. cranialis gemeinsam mit dem M. cleidohyoid. (und auch einigermaßen mit der P. cervicalis verbunden) an den ventralen $^3/_8$ (D.) bis $^2/_3$ (M.) der Clavicula endend.

Trochil.[1]: Mit den Cypsel. übereinstimmende Verhältnisse. — Auf dem Schädel deutliches Grübchen mit anschließender Rinne für den Ursprungsteil der P. cranialis, die, kopfwärts ziemlich stark, sich frühzeitig in ihre 2 Portionen sondert. Einige Fasern aberrieren auf die Brust (Andeut. eines M. cuc. pectorocut.). — P. cervicalis ist schwächer als bei Cypsel.

Fürbringer konstatierte bei Phaet. keine Brustaberration, aber eine Clavicula-Anheftung des Kopfteils.

Hirundin.: Dünn. — P. cranialis entspringt relativ breit von der Gegend des Proc. postorbitalis. Sie teilt sich in der Mitte des Halses in die 2 ziemlich scharf begrenzten Portionen. — Die dorsale Portion bildet mit dem M. lat. dors. dorsocut. einen der Wirbelsäule parallel laufenden M. frontoiliacus, während die ventrale Portion zum kleineren Teil mit dem M. cleidohyoid. zur Clavicula geht, zum größeren aber einen vermittelst kurzer Sehne an den Anfang der T. propatag. lg. tretenden M. cuc. propat. (Taf. XX, Fig. 1 u. 2—1b) bildet. — Eigentümlich ist ein auf der Ventralseite der distalen Halshälfte gelegener, cranial konvexer Bogen von Muskelbündeln, welcher nahe der Clavicula jederseits im M. cuc. propat. wurzelt, und hinter welchem die Mm. cleidohyoid. durchpassieren. — Die schwache, bloß das caudale $^1/_6$ des Halses einnehmende P. cervicalis endet in der Mitte der subcorac. Clavicula. — Bei Prog. und

1) Nur T. alexandri untersucht.

Chel. finde ich den Muskel, wie auch den Sphincter relativ etwas stärker.

Nectarin.: Besonders an den Rändern relativ stärker als bei den Hirundin. — Der Ursprung der P. cranialis liegt gleich; die Teilung erfolgt etwas vor der Mitte des Halses; Frontoiliacus gleich. Die ventrale Portion ist fast doppelt so breit wie die dorsale. Sie vereinigt sich teilweise mit dem M. cleidohyoid., einige Fasern strahlen auf die Brust aus (Andeut. eines M. cuc. pectorocut.), und der Rest wird zum ebenfalls kräftigen M. cuc. propat. Der ventrale Muskelbogen der Hirundin. fehlt völlig. — Die sehr schmale, unter dem M. cuc. dorsocut. entspringende P. cervicalis verhält sich wie bei den Hirundin.

Fürbringer vermißte bei Nect. und Arachnoth. die Aberration zur Brustfascie.

Pic.: Picus: Mittelgroßer, dem der Hirundin. und Nectarin. ähnlicher Muskel. — Die P. cranialis entspringt indessen hier von einer die hinteren oberen Winkel der äußeren Ohröffnungen verbindenden Linie. Die Spaltung des im Anfang starken und mit dem M. sphincter verwobenen Kopfteils in die ansehnliche, breite, ventrale und die dünne, schmale, dorsale Portion erfolgt in der Halsmitte. Erstere wandelt sich hauptsächlich in den starken, mit breiter elastischer Sehne am Anfang der T. propat. lg. inserierenden M. cuc. propatag. um, während ihr Rest mit dem M. cleidohyoid. weiterzieht. Letztere bildet als M. cuc. dorsocut. vermittelst einer kurzen Zwischensehne mit dem gleichnamigen M. lat. einen M. frontoiliacus. — Die P. cervicalis liegt ganz am Ende des Halses. Sie entspringt kaum wirbelbreit unter der vorhin erwähnten Zwischensehne und endet an der Clav. zwischen dem Epicleid. und der Insertion des M. cleidohyoid., d. h. mit dem letzteren am 2. dorsalen Viertel derselben. — Iynx weicht ziemlich ab. — Die anfangs ebenfalls kräftige und wohl infolge Verwebung mit dem Sphincter teilweise stark queren Faserlauf zeigende P. cranialis entspringt wieder vom Proc. postorbitalis. Schon nahe am Ursprung trennt sich die äußerst schwache dorsale Portion ab, welche mit etwas längerer Zwischensehne, aber an gleicher Stelle wie bei Picus in den M. lat. dorsocut. übergeht. Die ventrale Portion verschwindet allmählich auf der distalen Hälfte des Halses, einige Faserbündel gesellen sich dem M. cleidohyoid. zu, der hier an dem Apex cristae sterni inseriert, und nur ganz wenige formieren eine zarte Aberration, die mit der Richtung auf das Propatagium unter dem Anfang der Schulterflur aufhört (Andeutung eines M. cuc. propat. und ev. auch omocut.). — Die P. cervicalis ist von gleicher Lage und Insertion, wie bei Picus, aber viel dünner. Sie beginnt ca. 3 Wirbel breit.

Fürbringer's Befunde bei Campeph., Dendrotyp. und Meigl. schließen sich in der Hauptsache den meinigen bei

Picus an. Bei Campeph. ist der dorsale Zug dünn und vermittelst ausgedehnter Fascie mit dem M. lat. dorsocut. verbunden; bei Dendrotyp. und Meigl. wiederum ist er kräftiger und geht unmittelbar in die Latissimus-Aberration über. Alle drei weisen einen M. cuc. propat. auf, der bei Campeph. mit langer, bei den anderen mit kurzer Sehne an die Tendo propat. lg. tritt. — Der Halsteil ist auch sehr schmal, bei Campeph. $2^1/_3$, bei Meigl. 1 nnd bei Dendrotyp., wo sich ihnen gar noch Fasern des M. lat. dorsocut. beigesellen $1^1/_3$ Wirbellängen breit.

Col.: Kräftiger Muskel. — Die P. cranialis entspringt vom Proc. postorbitalis. Sie spaltet sich noch auf der cranialen Hälfte des Halses. Die schmale, aber kräftige dorsale Portion hört unter dem Ursprung der P. cervicalis auf (Tendenz zur Bildung eines M. cuc. dorsocut.), bei C. erythr. scheinen einige Fasern in die letztere einzubiegen. — Der ebenfalls starke ventrale Strom bildet eine ziemlich ansehnliche, aber kurze Andeutung eines M. cuc. propat., strahlt aber hauptsächlich auf die Brust aus (M. cuc. pectorocut). Dem M. cleidohyoid. kommt er nahe, doch kann ich Faserübertritt nicht eruieren. — Die P. cervicalis ist etwas dünner, ihr Ursprungsgebiet umfaßt das caudale Drittel des Halses. Die Bündel überschreiten oft die dorsale Mittellinie. Das sehr verschmälerte Ende liegt caudal und etwas dorsal von dem des M. cleidohyoid. und befindet sich bei C. erythr. in der Mitte der subcorac. Clavicula, bei C. cap. etwas ventraler.

Fürbringer beobachtete bei C. castan. eine teilweise Clavicula-Endigung der P. cranialis.

Caprimulg.: Der M. cuc. ist abgesehen vom Halsteil sehr schwach. — Die P. cranialis entspringt über dem M. digastricus zwischen hinterem und oberem Augenhöhlenrand in seichter Delle. Schon auf dem Anfang des Halses ist ihre Hauptausdehnung in Form vieler, langer Strähnen nur mikroskopisch wahrzunehmen. Von einem M. dorsocut. sind nur Spuren vorhanden. Eine ventralste Partie der ventralen Portion tritt besser hervor, ist aber auch nicht bis zum Halsende verfolgbar. Bei Capr. überkreuzt sie den M. cleidohyoid., ohne ihm wahrnehmlich Zuzug zu leisten, obwohl er nachher eher etwas stärker erscheint. — Die Aberration zum Propat. ist bei Capr. unscheinbar, bei Nyctidr. dagegen sehr deutlich, erreicht aber bei beiden nicht ihr Ziel. — Die P. cervicalis, welche das caudale Halsdrittel einnimmt, ist stärker. Sie inseriert an der ventralen Hälfte der subcor. Clav. und an der angrenzenden Membr. sternocoracoclavicularis.

Fürbringer fand den Muskel ebenfalls schwach, bei Capr. noch zarter als bei Scot. Bei Scot. sind Kopf- und Halsteil nur am Ursprunge teilweise gesondert. Der erstere sondert sich vor der Mitte des Halses in seine beiden Portionen. Die Aberrationen sind schwach, und zwar bei Capr. in höherem

Grade als bei Scot. — Der Halsteil liegt im Bereiche der caudalen $^3/_7$—$^1/_2$ des Halses. Er endet mit dem Kopfteil und dem M. cleidohyoid. an den ventralen $^3/_4$ der subcor. Clavicula.

Steatornith.: Muskel recht gut entwickelt. — Die P. cranialis entspringt vom Proc. postorbitalis, vereinigt sich, ohne Aberrationen zu bilden, frühzeitig mit dem M. cleidohyoid. und endet mit ihm an der ventralen Hälfte der subcor. Clavicula, ein Bündel geht bis an den Apex crist. st. — Die P. cervicalis ist sehr breit, schließt unmittelbar an den Kopfteil an und endet dorsal neben ihm.

Nach Fürbringer ist der Muskel bei Steat. nur mäßig ausgebildet. Der Halsteil nimmt ca. die caudale Halshälfte ein, die Gesamtinsertion aber die ventralen $^2/_3$ der subcor. Clavicula.

Podarg.: M. cuc. dem von Steat. einigermaßen ähnlich, aber dünn und zart. — Die P. cranialis entspringt von dem das Ursprungsfeld des M. temporalis vorn begrenzenden Kamme gerade über dem äußeren Gehörgang, am Halse vereinigt sich der kaum sichtbare Kopfteil frühzeitig mit dem nicht stärkeren M. cleidohyoid. Von Aberrationen existiert nur die Spur eines M. cuc. dorsocut. — Die etwas weniger schwache P. cervicalis befindet sich im letzten Drittel des Halses, sie ist cranial nicht scharf begrenzt. Beide Teile des M. cuc. enden ungefähr am 3. Fünftel der subcor. Clavicula. Bei einer unbestimmten Species von Pod. finde ich den Muskel etwas stärker.

Nach Fürbringer zeigt der Kopfteil minimale Aberrationsandeutungen. Die Gesamtinsertion umfaßt aber die ventralen $^2/_3$ der subcor. Clavicula.

II. System der Mm. thorcici superiores.

M. rhomboideus superficialis.

Dieser Muskel wird repräsentiert durch eine mehr oder weniger kräftige und ausgedehnte Muskelplatte, welche meist aponeurotisch von den letzten Hals- und dem oder den ersten Rückenwirbeldornfortsätzen entspringt und am cranialen Teil des Dorsalrandes der Scap. und oft auch noch an der anstoßenden Partie der Clavicula muskulös endet. Er erstreckt sich meist über die 2—3 letzten Halswirbel, bei Troch. alex., Picus, Campeph. und Dendrotyp. erreicht er indessen bloß den letzten oder gar keinen mehr. Von Rückenwirbeln werden meist auch nur die 2—3 ersten beansprucht, fast 4 nur bei Prosthemadera und Steat. Bei Caprimulg. und Po-

darg. entspringt er von allen Rückenwirbeln und bei erstern noch vom Sacrum. Der Faserverlauf ist vorwiegend transversal-ascendent d. h. von hinten-medial, nach vorn-lateral gerichtet. Im übrigen liegt der Muskel zwischen den Mm. lat. dors. und dem M. rhomb. prof. bei mäßiger Entwickelung des letzteren aber kommt der M. rhomb. superf. zum Teil, ja sogar manchmal fast vollständig auf den M. serr. prof. und die Stammmuskulatur zu liegen. Vorn bedeckt ihn auch noch etwas die P. cervicalis des M. cuc. und dessen Aberratio dorsocut.

Cypsel.: M. melba (Taf. XVIII, Fig. 3 u. 4; Taf. XIX, Fig. 3, —2). Mäßig dicker und breiter Muskel. Er entspringt mit einer ca. $^1/_7$ seiner Länge betragenden Aponeurose vom Anfang oder Ende des 12. bis in die Mitte des 15. Wirbels (= 1. Dors. W.). Die Insertion umfaßt die cranialen $^2/_5$ der Scapula und greift auch auf den acrocoracoidalen Teil und das Ende des subcoracoidalen Teiles der Clavicula über. Sie wird innen von den Mm. subscap. int. post. und subacromialis begrenzt. Auf dem Acromion reicht sie medial neben den M. delt. maj. Ungefähr die caudalen $^2/_5$ des Muskels werden von den Mm. lat. dors. ant. und post. bedeckt, während er selbst nur das vorderste Ursprungsende des M. rhomb. prof. überlagert. Faserverlauf ist ascendent. — Die anderen Cypsel.[1]) verhalten sich im wesentlichen gleich. M. apus: Anfang des 13. bis Ende des 15. Wirbels — craniale $^2/_5$ der Scapula und Ende der Clavicula. Chaet.: Anfang des 13. bis Mitte des 15. Wirbels. Insertion gleich. Bei Coll. scheint letztere bis in die Scapulamitte zu reichen.

Nach Fürbringer entspringt der Muskel bei Dendrochel. von $2^1/_4$ Hals- und $1^1/_3$ Rückenwirbeln, bei Coll. von 2 Hals-, $1^1/_3$ Rückenwirbeln und bei M. apus von 2 Hals- und 1 Rückenwirbel. Die Insertion greift überall auf die Clavicula über, besetzt im übrigen bei Dendroch. die proximalen $^2/_5$, bei Coll. die proximale Hälfte und bei M. apus die proximalen $^3/_8$ der Scapula.

Trochil.[2]): (Taf. XIX, Fig. 6, —2). Aehnlich wie bei den Cypsel. Der Ursprung ist eine dünne, lange Aponeurose. Er umfaßt bei Troch. den 13., 14. und 15. Wirbel (= 2. Dors.-W.); Insertion auf proximaler Scapulahälfte. Acromion und Clavicula sind (auch bei Dor.) ausgeschlossen. Lagerung und Verlauf des Muskels wie bei Cypsel.

Nach Fürbringer erstreckt sich bei Phaet. der Ursprung über 1 Hals- und $2^1/_2$ Rückenwirbel, die Insertion über die proximalen $^3/_5$ der Scapula und das Ende der Clavicula.

---

1) Collocalia konnte wegen Vertrocknung nicht untersucht werden.

2) Statt Atthis T. rufus und Doricha untersucht.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —2). Muskel sehr breit. Ursprung muskulös; er reicht bei Hir. und Prog. vom Ende des 12. bis zum Anfang (Hir.), resp. Ende (Prog.) des 17. Wirbels, bei Chel. vom Ende des 11. bis zum Anfang des 17. Wirbels. Insertion bei Hir. und Chel. an den proximalen $^5/_9$, bei Prog. der proximalen Hälfte der Scapula und etwas am Claviculaende. — Ueber den M. rhomb. spf. laufen die Bänder der Mm. lat. dors. ant. und post. Er selbst bedeckt den M. serr. prof. ganz und noch ein großes Stück des M. rhomb. prof. Der Faserverlauf ist ascendent, hinten mehr.

Fürbringer fand den Ursprung auf 2 Hals- und und 2 Rückenwirbel, die Scapulainsertion auf die proximalen $^3/_7$ beschränkt.

Nectarin.: Größte Aehnlichkeit mit Hir. Insertion etwas weniger schmal als der Ursprung; sie befindet sich auf den proximalen $^3/_5$ der Scapula und greift noch auf das Claviculaende über.

Fürbringer konstatiert bei Prosth. einen Ursprung von 2 Hals- und $3^1/_2$ Rückenwirbeln, bei Nect. von $2^1/_2$ Hals- und $1^3/_4$ Rückenwirbeln, bei Prosth. eine Insertion am Claviculaende und den proximalen $^5/_7$ der Scapula, bei Nect. an ersterem und den proximalen $^2/_5$ der Scapula; Muskel vorn dicker als hinten.

Pic.: (Taf XX, Fig. 6, —2). Picus: Ursprung des relativ dünnen Muskels vermittelst breiter Aponeurose von der proximalen Hälfte des 14. bis zum Anfang des 17. Wirbels. Insertion an etwas mehr als den proximalen $^4/_5$ der Scapula. Sie reicht bis an die dem Acromion medial anliegende supracor. Clavicula, läßt aber diese und das Acromion frei. — Bei Iynx ist der Muskel viel breiter. Er entspringt mit schmälerer Aponeurose vom Anfang des 13. bis zu dem des 18. Wirbels. Die Insertion umfaßt unter Ausschluß des Acromions die proximalen $^3/_4$ der Scapula und das äußerste Ende der Clavicula. Bei beiden Species liegt der Muskel ganz auf dem M. rhomb. prof.

Fürbringer beobachtete bei Picus einen Ursprung von $2^1/_2$ Rücken-, bei Meigl. von $1^3/_4$ Hals- und 2 Rücken- und bei Campeph. und Dendrotyp. von $2^1/_4$ Rückenwirbeln. Die Insertion umfaßt bei Picus das 3.—7. Zehntel, bei Camp. und Dendrot. das 3.—6. Siebentel und bei Meigl. die proximalen $^3/_4$ der Scap. (exkl. Acromion) und das Ende der Clavicula (?).

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —2). Diese haben einen relativ schmalen M. rhomb. superf. Bei C. erythr. ist er zudem viel kräftiger als bei C. cap. Der ganz kurz aponeurotische Ursprung erstreckt sich vom Anfang des 13. bis zum Ende des 16. (2. R.-W.) (C. cap.), resp. vom Ende des 12. bis zur Mitte des 16. Wirbels (2. R.-W.) (C. erythr.). Die Insertion ist dick und greift vorn stark auf die Innenfläche der Scapula. Sie besetzt die proximale Hälfte der Scapula und bei C. erythr. noch etwas das Claviculaende. Die proximocaudale

Hälfte des Muskels ruht auf dem M. rhomb. prof., während er selbst größtenteils von den Mm. lat. dors. bedeckt wird. Faserverlauf hinten mehr ascendent als vorn.

Nach FÜRBRINGER entspringt der Muskel von $2^1/_2$ Hals- und $1^1/_2$ Rückenwirbeln und endet an den proximalen $^3/_5$ der Scapula und minimal am Claviculaende.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —2). Mäßig dicker, aber breiter Muskel. Ursprung dünn aponeurotisch vom 12. Hals- bis 1. Präsacralwirbel, bei Nyctidr. bis zum Ende des letzteren. Die Insertion besetzt bei Capr. knapp, bei Nyct. reichlich die proximalen $^3/_4$ der Scapula. Der Muskel liegt fast ganz auf dem M. rhomb. prof., wird aber nur vom M. lat. dors. ant. bedeckt. Faserverlauf vorn transversal-ascendent, hinten ascendent.

FÜRBRINGER fand den Muskel bei Scot. von 2 Hals- und allen 3 Rückenwirbeln entspringend und am Claviculaende und den proximalen $^2/_3$ der Scapula endend.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —2). Sehr kräftiger Muskel. Seine caudalen $^2/_5$ ruhen auf dem M. rhomb. prof., und seine hintere Hälfte selbst wird vom M. lat. dors. ant. und ganz wenig vom M. lat. dors. post. überlagert.

Nach FÜRBRINGER kommt er von 2 Hals- und $3^1/_2$ Rückenwirbeln (15.—20. W.) und endet an den dorsalen $^3/_5$ der Clavicula und den proximalen $^3/_4$ der Scapula.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —2). Muskel breit aber dünn. Ursprung vorn muskulös, hinten aponeurotisch vom 12. bis Anfang des 17. Wirbels (letzter Rückenwirbel). Insertion an den proximalen $^4/_5$ der Scapula, exkl. Acromion. Der Muskel überlagert den M. rhomb. prof. fast ganz und wird selbst in der caudalen Hälfte von den Mm. lat. überlagert, wie bei Steat. Faserverlauf ziemlich transversal.

FÜRBRINGER sah einen Ursprung des ziemlich kräftigen Muskels von 3 Hals- und 2 Rückenwirbeln und eine Insertion an den proximalen $^6/_7$ der Scapula (exkl. Acromion).

3. M. rhomboideus profundus.

Der M. rhomb. prof. ist ebenfalls ein zwischen der Dornfortsatzreihe der Wirbelsäule und der Scapula verkehrender, platter, verschieden kräftiger und breiter Muskel, der sich manchmal deutlich als Fortsetzung des M. serr. prof. präsentiert. Der meist häutige Ursprung ist gewöhnlich mit dem des M. rhomb. prof. und der Mm. lat. dors. etwas verwachsen, reicht aber nur bei Nectarin., Pic., Col., Caprimulg. und Podarg. noch auf die letzten Halswirbel, zudem, außer bei Cypsel. und Col., bis an oder nahezu an Sacrum und

Becken. Auch erstreckt er sich bei Picinae, Caprimulg. und Podarg. ungefähr so weit nach vorn wie der M. rhomb. spf. Die musk. Insertion befindet sich an der caudalen Partie des Dorsalrandes der Scapula, gelangt aber gegen das Ende derselben mehr und mehr auf ihre Innenfläche. Sie ist oft schmäler als der Ursprung, was seinen Ausdruck im Faserverlauf findet, der vorn immer bald mehr, bald weniger descendent ist, nach hinten aber oft mehr und mehr transversal bis tranversal-ascendent wird. Die Insertion ist ventral in verschiedener Ausdehnung von derjenigen der Mm. serr. spf. post. und serr. prof., dorsal manchmal von der des M. rhomb. spf. begrenzt. In der caudalen Fortsetzung der Scapula verwächst der Muskel oft etwas mit dem M. serr. spf. post. Von der vorderen Partie der Oberfläche des M. rhomb. prof. kann sich (Picus) eine besondere Platte abspalten, welche Fürbringer Portio antico-sublimis nennt, im Gegensatz zum Hauptmuskel, der Port. postico-profunda. Der M. rhomb. prof. ruht direkt auf der Rumpfmuskulatur und wird vom M. rhomb. spf. ganz oder teilweise, in letzterem Falle auch vom M. lat. dors. dorsocut., ja sogar noch von Beinmuskulatur bedeckt.

Cypsel.[1]**:** (Taf. XVIII, Fig. 4; Taf. XIX, Fig. 3, —3.). M. melba: Der wie der M. rhomb. spf. entwickelte Muskel entspringt mit $^1/_4$ der Länge betragender Aponeurose vom 15.—17. Wirbel (= 3 erste Rückenwirbel) und inseriert am distalen Drittel der Scapula. Der Faserverlauf ist descendent, vorn mehr als hinten. Die vordere Partie des Muskels liegt noch auf dem M. serr. prof. und seine Oberfläche wird hauptsächlich vom M. lat. dors. post. bedeckt. Nur das craniale Viertel bis Drittel des Ursprungsteils überlagert noch der M. rhomb. spf., und das Insertionsende ragt noch unter die Beinmuskulatur. Zwischen den Insertionen der beiden Mm. rhomb. klafft eine Lücke. — Bei M. apus Insertion an den distalen $^3/_7$, bei Chaet. den distalen $^2/_5$ der Scapula. Der M. rhomb. spf. überdeckt etwas weniges mehr vom M. rhomb. prof. Das übrige ist gleich.

Fürbringer stellte fest: Dendr.: Ursprung von $1^1/_4$ Hals-, allen 4 Rücken- und $^2/_3$ Präsacralwirbeln. Insertion — distale $^4/_7$ der Scapula; Coll.: Ursprung von $^1/_2$ Hals- und $3^3/_4$ Rückenwirbeln. Insertion — distales Drittel der Scapula. Bei M. apus kann der Ursprung noch an den letzten Halswirbel reichen.

Trochil.[2]**:** (Taf. XIX, Fig. 6, —3). Muskel etwas schwächer als der M. rhomb. spf. Ursprung mit langer, dünner Aponeu-

---

1) Coll. nicht untersucht, weil zu sehr vertrockenes Exemplar.
2) Statt Atthis T. rufus untersucht.

rose von den beiden einzigen Rückenwirbeln und dem Anfang des Sacrum (T. ruf.) oder vom halben 2., dem 3. und 4. (letzten) Rückenwirbel und vom Anfang des Sacrum (T. alex.). Insertion am distalen Drittel der stark abgebogenen Scapula. Sonst alles wie bei Cypsel., doch überlagert der M. rhomb. spf. noch weniger vom M. rhomb. prof., und auch der M. lat. dors. post. deckt ihn nicht ganz. Die Ursprungsaponeurosen der beiden Mm. rhomb. sind kaum zu scheiden. Faserverlauf descendent.

Fürbringer findet den Muskel bei aller Schmalheit kräftig. Ursprung von $2^1/_4$ Dorsalwirbeln; Insertion am distalen Drittel der Scapula.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —3). Stärker als der M. rhomb. spf. Ursprungsfascie sehr schmal. Ursprung von der Mitte des ersten bis in die des 5. (Hir.) oder vom Anfang des 1. bis in die Mitte des 4. (Cel.) oder vom distalen Viertel des 1. bis in die Mitte des 4. Rückenwirbels (Prog.). Insertion am caudalen Drittel der Scapula. Faserverlauf vorn stark descendent, hinten wenig. Sie schließt so an die des M. serr. prof.[1]) an, daß nur wenige Fasern diese noch decken. Der Muskel wird in den vorderen $^2/_3$ vom M. rhomb. spf. und dem M. lat. dors. post. überlagert, während das letzte Drittel unter der Beinmuskulatur liegt. Die Insertionen der Mm. rhomb. schließen fest aneinander ohne sich zu decken.

Nach Fürbringer kommt der Muskel von allen 5 Dorsalwirbeln und dem Anfang des Os ilium. Insertion am distalen Drittel der Scapula.

Nectarin.: Hirundiniden-ähnlich, kräftig.

Fürbringer fand den Muskel breiter als bei den Hirundin. Ursprung von allen 5 Rückenwirbeln und dem letzten Drittel (Prosth.), resp. den letzten $^2/_5$ (Nect.) des letzten Halswirbels, außerdem ein wenig am Os ilium (Nect.)

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —3). Bei Picus ist der M. rhomb. prof. sehr viel stärker als der M. rhomb. spf. Ursprung vom letzten Hals- und allen 5 Rückenwirbeln. Er ist muskulös bis zum 3. Rückenwirbel, dann wird er zu einer immer breiter werdenden, am Ilium ansetzenden und am Rande des Muskelteils eine deutliche, beckenwärts konvexe, bandförmige Einlagerung enthaltenden Aponeurose. Gegen die Insertion laufen die cranialen Fasern descendent, die caudalen ascendent. Diese ist daher sehr verschmälert und befindet sich nahe der Umbiegungsstelle des breiten, hackenförmigen Scapulaendes, circa an den distalen $^3/_8$ des Schulterblattes. Sie zieht sich zudem cranial unter diejenige des M. serr. prof., und caudal von der Scapula sind die Mm. rhomb. prof. und serr. spf. post. etwas verwachsen. Die schmale, dünne, aber deutliche Port. antico-subl. ent-

---

1) Der genetische Zusammenhang beider Muskeln ist hier wie bei Cypsel. gut ausgeprägt.

springt bei Picus vom 14. (letzten) Halswirbel und verläuft ziemlich transversal, um zwischen dem caudalen Ende der Insertion des M. rhomb. spf. und der Endigung des M. serr. prof. an der Scapula zu inserieren. Die vordere Hälfte des M. rhomb. prof. bedeckt der M. rhomb. spf., die hintere die Beinmuskulatur und unter dieser noch das Bändchen des M. lat. dors. dorsocut. — Bei Iynx ist der Muskel auch stark, aber doch schwächer als bei Picus. Ursprung in gleicher Ausdehnung, caudal auch aponeurotisch. Insertion an den distalen $^{2}/_{5}$ der Scapula; sie reicht cranial zwischen die des M. rhomb. prof. und die des M. rhomb. spf. An der Bedeckung beteiligt sich auch der M. lat. dors. post. Eine Port. antico-sublimis fehlt.

Fürbringer fand bei Dendrotyp., Campeph. und Meigl. die Ursprungsverhältnisse im wesentlichen gleich wie oben beschrieben. Die Insertion aber umfaßt bei Meigl. die distalen $^{3}/_{5}$, bei Dendrot. und Camp. das distale Viertel der Scapula. Die Port. antico-subl. entspringt gleich. Bei Dendrot. und Camp. ist sie typisch, bei letzterem schmäler, aber dicker. Bei Meigl. ist sie nur durch kreuzende Fasern angedeutet.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —3). Kräftig, viel breiter als der M. rhomb. spf. Ursprung stark muskulös vom Anfang (C. cap.) oder der Mitte (C. eryth.) des vorletzten Hals- bis zum Anfang des 4. Dorsalwirbels. Insertion an den distalen $^{4}/_{7}$ (C. erythr.), resp. an der distalen Hälfte (C. cap.) der Scapula. Faserverlauf transversal-ascendent. Etwa die cranialen $^{2}/_{5}$ des Muskels sind vom M. rhomb. spf. bedeckt, der Rest vom M. lat. dors. post. Die Insertionen beider Mm. rhomb. schließen bei C. erythr. genau zusammen, bei C. cap. geht die des tiefen etwas unter die des oberflächlichen.

Nach Fürbringer entspringt der kräftige Muskel von 2 Hals- und $2^{2}/_{3}$ Rückenwirbeln und endet, auf einen Saum der Außenfläche übergreifend, wie bei C. erythr.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —3). Stärker und breiter als der M. rhomb. spf. Ursprungsaponeurose kurz. Ursprung von 3 (Capr.) oder $2^{1}/_{2}$ (Nyct.) Hals-, allen 3 Rückenwirbeln und dem 1. Präsacralwirbel. Insertion an den caudalen $^{3}/_{5}$ der Scapula. Sie reicht vorn weit zwischen die des M. rhomb. spf. und die des M. serr. prof. hinein; denn der M. rhomb. spf. deckt den größten Teil des Prof., nur das distale Viertel überlagert noch der M. lat. dors. post. Faserverlauf vorn descendent, hinten transversal.

Fürbringer fand den Muskel bei Capr. schwächer als den M. rhomb. spf. und nur an 2 Halswirbeln Ursprung nehmend. Scot. verhält sich wie Nyctidr., aber Ursprung nur vorn aponeurotisch.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —3). Schmäler als der M. rhomb. spf. Ursprung von den 4 ersten Rückenwirbeln und

dem Anfang des 5.; hauptsächlich muskulös, caudal etwas aponeurotisch. Insertion an mehr als der caudalen Scapulahälfte. Sie reicht weit zwischen die Mm. rhomb. spf. und serrati hinein. Der Muskel wird hauptsächlich vom M. rhomb. spf. und nur wenig vom M. lat. dors. post. bedeckt. Faserverlauf descendent.

Fürbringer konstatierte einen Ursprung von allen 5 Rückenwirbeln und eine Insertion an den caudalen $^3/_5$ der Scapula.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 3, —3). Viel größer als bei Steat., entspringt er vornehmlich muskulös von 3 Hals- und 3 Rückenwirbeln und auch noch vom Anfang des 4. Ausdehnung der Insertion wie bei Steat. Sie rückt caudal auf die Innenfläche der Scapula. Faserverlauf vorn descendent, caudal transversal-ascendent. Bedeckungsverhältnisse ebenfalls identisch mit denen von Steat.

Fürbringer eruierte nebst einem Ursprung von 3 Hals- und 3 Rückenwirbeln und einer Insertion an den distalen $^3/_5$ der Scapula noch ein vom Ilium kommendes, separates, kleines sehnig-muskulöses Fascikel.

4. M. serratus superficialis.

Dieser Muskel ist in 3 Teile differenziert:

A. M. serr. spf. anterior (Pars anterior),
B. M. serr. spf. posterior (Pars posterior),
C. M. serr. spf. metapatagialis (Pars metapatagialis).

A. M. serr. spf. anterior (4a): Dies ist ein ziemlich schwacher, mittellanger, schmaler und platter Muskel. Er entspringt muskulös vom distalen Bereich der Vertebrocostalien, der letzten Hals- und der 1. Sternalrippe und gelegentlich auch von der dieser folgenden Fascia intercostalis, seltener (Pic.) nur von der 1. Halsrippe. Die wenig verschmälerte Insertion liegt gegen das distale Ende der proximalen Hälfte des Ventralrandes der postglen. Scapula. Sie ist meist sehnig und liegt meist zwischen den Ursprüngen der Mm. subscap. ext. und int. Seltener tritt sie caudal ganz oder teilweise aus dieser Umklammerung heraus (Pic.). Die Fasern laufen sehr schräg ascendent. M. subscap. ext. und M. scapulohum. post. verdecken den Muskel lateral mehr oder weniger.

B. M. serr. spf. post. (4b): Dieser Teil ist bedeutend stärker. Er repräsentiert eine mehr oder weniger ausgedehnte

Platte, welche von der Seitenwand des Thorax an den caudalen Teil der Scapula zieht. Muskulös und aponeurotisch in der Höhe der Proc. uncinati oder ventraler von 3—4 Sternalrippenvertebrocostalien entspringend, ist er in mehr oder weniger deutliche Zacken abgeteilt, die, wenn gut ausgebildet, mit solchen des M. obliquus abd. ext. alternieren. Der Ursprung kann sich indessen auch auf die Proc. uncinati selbst und auf die Intercostalfascien erstrecken. Die 1. Zacke gehört der 1., 2. oder 3. Sternalrippe an. Caudal überschreitet der Muskel die letzte Sternalrippe selten. Die meist sehr verschmälerte Insertion ist ganz oder nur caudal muskulös und befindet sich am Ventralrande des caudalen Endstückes der Scapula. Die Fasern verlaufen hauptsächlich transversal-ascendent, hinten mehr ascendent und bei sehr kurzer Scapula (Picus) sogar longitudinal-ascendent. Selten sind sie vorn mehr transversal gerichtet (Caprimulg.). In der Stärke prävalieren meist die mittleren Partien, resp. Zacken der Muskelplatte. Die gelegentlich vorkommende aponeurotische Verbindung zwischen Pars ant. und post. (Pod., Steat.) dokumentiert ihre Zusammengehörigkeit. Der Insertionsteil wird meist vom M. scapulohum. post., die vordere Partie des Ursprungsteils vom M. serr. spf. metapat. bedeckt.

C. M. serr. spf. metapatagialis (4c): Verschieden entwickeltes, vorwiegend aber dünnes Muskelband; selten ist dieser Teil mehr plattenförmig (Caprimulg.). Er entspringt mit einer Zacke von der 3. oder 4., seltener mit 2 Zacken von der 2. und 3. oder 3. und 4. oder gar mit drei Zipfeln von der 2., 3. und 4. Rippe, immer zugleich mit den entsprechenden Zacken der Pars post. Der Muskel zieht, sich je nach der Breite des Ursprungsteils mehr oder weniger verschmächtigend, in ascendenter Richtung gegen den Ventralrand von M. scapulohum. post. und M. lat. dors. post., um meist fleischig unter dem caudalen Ende der Schulterflur und, sofern er existiert (Caprimulg., Podarg.), mit dem M. lat. dors. metapat. gemeinsam zu inserieren. Selten ist die Insertion in Form eines bindegewebigen Streifens gegen das Ellenbogengelenk hin fortgesetzt (Picus).

Zeichenerklärung: Die Zacken werden mit den Sternalrippennummern bezeichnet; cv = letzte Halsrippe; $=$ = ungefähr gleich; $\leqq$ = etwas kleiner; $<$ = kleiner; $\ll$ = viel kleiner; $\lll$ = sehr viel kleiner; $\geqq$ = etwas größer; $>$ = größer; $\gg$ = viel größer.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, —4a, Fig. 4, —4b, —4c; Taf. XIX, Fig. 2, —4a, —4b, —4c, Fig. 3, —4b, —4c). M. melba: M. serr. spf. ant.: Ziemlich kräftig; cv $\ll$ 1. Die hintere Zacke deckt die vordere größtenteils. Insertion sehnig zwischen M. subscap. ext. und subscap. int. post. am 5. Vierzehntel der Scapula. M. subscap. ext. und M. scapulohum. post. decken den Muskel lat. größtenteils.

M. serr. spf. post.: Ziemlich gut bis gut entwickelt, kürzer als der M. serr. spf. ant.; mehr oder weniger deutlich 3—4 Zacken unterscheidbar, die sich von hinten nach vorn dachziegelartig decken: $2 < 3 \leqq 4 > 5$ oder $2 < 3 \geqq 4 > 5$ oder $2 < 3 > 4$; dabei ist bald $2 < 5$, bald $2 > 5$. 2 entspringt muskulös, 3 und 4 muskulös-aponeurotisch, 5 vom 4. thorakalen Intercostalraum bis (gelegentlich) rein aponeurotisch, von der 5. Rippe. Als Ursprungsstellen dienen die basalen Teile der Proc. uncinati und nur in geringem Maße die subuncinalen Rippenstücke. Die Insertion am Ventralrande des caudalen Drittels der Scap. ist nur ganz vorn aponeurotisch und reicht hier noch etwas zwischen den Ursprung des M. scapulohum. post. und die Insertion des M. serr. prof. Der Erstere deckt übrigens die craniale Hälfte des Insertionsteils lateral. Faserverlauf hinten ascendent, vorn transversal-ascendent.

M. serr. spf. metapatagialis: Dies ist ein schmales, dünnes Bändchen, das gemeinsam mit den entsprechenden Zacken der Pars post. aponeurotisch von der 4. Sternalrippe entspringt und etwas verschmälert, kurz sehnig am Hinterende der Schulterflur, unweit dem Rande des M. lat. dors. post. endet. Das Muskelchen kreuzt die Anfänge der 2 ersten Zacken des M. serr. spf. post.

M. apus: M. serr. spf. ant.: cv $\ll 1$; Insert. wie melba. M. serr. spf. post.: $2 < 3 < 4 > 5$ und $2 < 3 > 4 > 5$ und $2 < 3 > 4$; Insert. wie melba. Das übrige ebenfalls wie bei M. melba. Chaet.: P. ant.: cv $\ll 1$, P. post.: $2 < 3 < 4$. Urspr. muskulös; Insert. caudales Viertel der Scap. Das übrige wie Microp. Coll.: P. ant.: cv < 1; stark. P. post.: $2 < 3 < 4$. Die P. metapat. fand ich nicht.

Nach Fürbringer: Dendr.: P. ant: cv < 1; relativ breit; Insert. $3.^{1}/_{8}$ der Scapula. P. post.: $2 < 3 = 4$; Insert. distales Drittel der Scap., kräftig. P. metapat.: 4 (17. Wirbel). Coll.: P. ant.: wie Dendr. P. post.: $2 \ll 3 \leqq 4 \gg 5$. Insert, distale $^{2}/_{5}$ der Scap. P. metapat.: nicht zu finden (bei C. fuciphaga und nidifica fehlt sie). M. apus.: P. ant. wie Dendr. P. post.: $2 < 3 = 4$ und $2 < 3 = 4 > 5$. Insert. distales Drittel der Scapula. P. metapat.: 3.

Trochil.[1]**:** (Taf. XIX, Fig. 6, —4b). Pars ant.: cv $\ll 1$; Insert. bei T. alex. ca. am 4. Zehntel der Scap., von den Mm.

1) Statt Atthis T. ruf., Arg., Eulamp., Metall. untersucht.

subscap. umfaßt. Länger als P. post., deren Zacken nicht immer gut separabel. Der Faserverlauf der letzteren ist stark transversal. Bei T. alex. und ruf. $3 < 4 > 5$; bei Arg. $3 = 4 = 5 > 6$, bei den anderen $3 < 4 = 5 > 6$. Insert. bei T. alex. am distalen Fünftel, bei T. ruf. und Eulamp. am distalen Sechstel der Scap. Sie ist schmal und ganz unbedeckt. P. metapatag. fehlt.

Fürbringer fand: P. ant.: $1 < 2$; Insert. knappes 3. Neuntel der Scap. Mäßig und ähnlich Dendrochel. P. post.: $3 = 4 < 5$; Insert. am distalen Fünftel der Scap. Muskel ziemlich breit und kräftig, aber kurz, ähnlich Dendroch. P. metapat. fehlt.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, 3, —4a, —4b). P. ant.: $cv < 1$, gut entwickelt. Die fleischige Insert. zwischen den Mm. subscap. am 3. $^1/_6$ der Scap. P. post.: Hir.: $2 < 3 \geqq 4 > 5$[1]; Chel.: $3 < 4 > 5$; Prog.: $3 \leq 4 > 5$. Ursprünge in der Gegend der Proc. uncinati schwach aponeurotisch. Die vorderste Zacke geht bei Hir. und Chel. schon in der Mitte ihres Verlaufes in Aponeurose über. Insert. an den caudalen $^5/_{18}$ der Scap. Sie ist nur hinten muskulös und wird vom M. scapulohum. post. bedeckt. Die Fasern laufen transversal-ascendent. P. metapat.: Entspringt mit dem hintern Teil der 2. Zacke der P. post. vom 3. thorakalen Intercostalraum (Hir.) oder von der 4. Rippe (Prog.); schmal und zart.

Nach Fürbringer: P. ant.: $Cv = 1$. P. post.: $2 < 3 < 4 \gg 5$; Insert. distales Fünftel der Scap. P. metapat.: Klein; 3 (17. Wirbel).

Nectarin.: P. ant.: $cv < 1$, relativ kräftig; Insert. von den Mm. subscap. umfaßt. P. post.: 2, 3, 4; undeutlich geteilt. P. metapat.: Relativ stark; 2 (?).

Fürbringer: Prosth.: P. ant.: $cv = 1$. P. post.: $2 < 3 < 4$; Insert. distales Fünftel der Scap., relativ schmaler Muskel. P. metapat.: Sehr schmal und dünn; 3. Nect.: P. ant.: $cv < 1$; P. metapat.: Sehr klein, aber $2 \ll 3$ (16. und 17. Wirbel).

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, 6, —4a—4b—4c). Picus: P. ant.: Ursprung muskulös von dem schaufel- bis Y-förmigen, die 1. Sternalrippe berührenden Ende der letzten Halsrippe. Insert. muskulös, medial vom M. subscap. ext. am 3. Fünftel der Scapula. P. port.: Bildet 3 breite Platten, $2 \ll 3 \gg 4$. Die 1. Zacke entspringt muskulös von der dorsalen Hälfte des subuncinalen Rippenstückes, die 2. ebenfalls muskulös vom Proc. uncinatus und ist viermal so breit wie die 1. Die 3. Zacke entspringt aponeurotisch wo die 1., sie ist anfangs zweimal so breit wie sie, aber dünn. Die 2. Platte deckt den oberen Rand der 1., und die 3. läuft mitten über die 2., bald mit ihr ver-

1) Exemplar mit 6 Plexuswurzeln.

wachsend. Bei 2 anderen Exemplaren finde ich $2 < 3 < 4$. Die letzte Platte nimmt fast die ganze ventrale Hälfte des Vertebrocostale ein und besetzt gar noch die Spitze des Proc. uncinatus cost. ver. III. Die bloß halb so breite 2. Zacke entspringt vom dorsalen Teil der subuncinalen Strecke. — Insert. dick-fleischig. Sie ist auf das umbiegende caudale Scapulaende (ca. distales Zehntel) beschränkt und cranial, dorsal und caudal von der des M. rhomb. prof. umschlossen. Der M. scapulohum. post. bedeckt nur einen schmalen Saum des Insertionsendes. Faserverlauf, da die Scapula sehr kurz[1]), sehr schräg ascendent, hinten fast longitudinal. P. metapat.: 2; stark und lang. Ihr Ursprung setzt den der 1. Zacke der P. post. einfach ventral fort. Sie legt sich neben die 2. Zacke und deckt den größten Teil der 1. der P. post. Insert. am Ende der Schulterflur, fast in der Oberarmmitte. Elastisches Gewebe setzt sie gegen den Ellenbogen hin fort. — Iynx: P. ant.: cv $\gg$ 1, mittelstark. Insert. muskulös am 4. Zehntel der Scap., nur die vordere Hälfte von den Mm. subscap. umschlossen. P. post.: $2 < 3 > 4 > 5$; stark und ziemlich lang. Urspr. muskulös, ventral von den Proc. uncinati. Insert. muskulös, vorn schwächer und etwas aponeurotisch, am distalen Sechstel der schmalen, nicht gekrümmten Scap., der Ursprung des M. scapulohum. post. reicht nur bis in ihre Mitte. Faserverlauf viel steiler[2]) als bei Picus. P. metapat.: Relativ noch entwickelter als bei Picus; $2 = 3$. Insert. gleich.

Fürbringer fand einiges abweichend. Pic.: P. ant.: cv $\gg$ 1, Insert. nicht ganz vom M. subscap. ext. bedeckt. P. post.: 3—4 Zacken; $2 < 3 < 4 < 5$; Insert. distales Fünftel der Scap. P. metapat.: 2. Meigl.: P. ant. cv $>$ 1; Insert. 3. Sechstel der Scap. P. post.: $2 < 3 < 4$; Insert. caudales Fünftel der Scap. P. metapat.: 2. Dendrotyp. und Camp.: P. ant.: Klein; cv. Dendrotyp.: P. post.: Wie Meigl. (und Dendroc. major). Camp.: P. post.: Durch besondere Kleinheit der 1. Zacke unterschieden. Dendrotyp., Camp.: P. metapat.: 3; Urspr. mit P. post. völlig verschmolzen.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, 3, —4a—4b—4c). P. ant.: Stark; cv; Insert. muskulös zwischen den Mm. subscap. am 4. Achtel der Scap. P. post.: $2 < 3 < 4 > 5$ (C. cap.), $2 > 3 > 4$ (C. erythr.). Ursprung muskulös ventral von den Proc. uncinati. Insert. verdünnt, muskulös, nur ganz vorn etwas aponeurotisch; am caudalen Siebentel (C. erythr.), resp. an den caudalen $^2/_7$ (C. cap.) der Scap. Sie liegt zwischen der Insert. des M. serr. prof. und dem Ursprung des M. scapulohum. post. Faserverlauf fächerförmig, ziemlich steil[3]). P. metapat.:

---

1) Ihr Ende liegt schon auf der 1. Sternalrippe.
2) Da die Scapula bei Iynx bis auf die 4. Sternalrippe reicht.
3) Scapula reicht bis auf die 3. Sternalrippe.

Kräftig, aber schmal und lang; 3. Sie deckt größtenteils die 2. Zacke der P. post. und endet am Ende der Schulterflur.

Fürbringer: P. ant.: cv. Insert. 2. Fünftel der Scapula sehnig-muskulös. P. post.: $2 < 3 = 4 > 5$; Insert. an den distalen $^2/_5$ der Scap.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, 6, —4a —4b —4c). P. ant.: Kräftig, cv > 1 (Capr.); cv ⩽ 1 (Nyct.). Die 1. Zacke entspringt muskulös auch vom Proc. uncinat. der Halsrippe, die 2. ebenso, aber nur vom Vorderrand der 1. Sternalrippe. Die 2. Zacke deckt zum Teil die erste. Die aponeurotische Insertion am 3. und 4. Zwölftel der Scap. ist von den Mm. subscapulares umschlossen. P. post.: Kräftig; $1 < 2 > 3 > 4$ (Capr.); $1 \leqq 2 \geqq 3 \gg 4$ (Nyct.). Die 1. Zacke setzt caudal neben der 2. der P. ant. am Vorderrande der 1. Sternalrippe an. Die Ursprünge sind muskulös[1]). Die 1. Zacke und ein Teil der 2. werden unter dem M. scapulohum. post. bald aponeurotisch, so daß die cranialen $^2/_3$ der das caudale Drittel der Scap. beanspruchenden Insertion häutig sind. Der Faserverlauf ist stark transversal-ascendent, vorn fast transversal. Der M. scapulohum. post. deckt einen großen Teil. P. metapat.: Stellt eine kurze, relativ breite, ansehnlich dicke Platte dar. Bei Nyctidr. $2 > 3 > 4$; bei Capr. $3 \ll 4$, wobei die 2. Zacke mit der dünneren Hälfte vom vorderen, mit der anderen vom hinteren Rande der breiten 4. Rippe ausging (Tendenz zur Bildung einer 3. Zacke). In einem anderen Falle zeigte sich vorn auf der 2. thorakalen Intercostalfascie noch eine ganz kleine Zacke angelegt. Die muskulösen Ursprünge befinden sich ventral von denjenigen der P. post., bei Nyct. auch noch im 2. und 3. Intercostalraum. Die Fasern laufen ziemlich schräg ascendent. Die verschmälerte Insertion liegt an gewohnter Stelle und ist mit der des M. lat. dors. metapat. verwachsen.

Fürbringer fand: Capr.: P. ant.: cv $\geqq 1$; Insert. 2. Fünftel der Scap. P. post.: $1 \leqq 2 \geqq 3$ oder $2 = 3 > 4$ (15.—17. Wirbel). Die erste Zacke am besten gesondert. Scot.: P. ant.: Gleich. P. post.: $1 < 2 \geqq 3$; Insert. distale $^3/_7$ der Scap. P. metapat.: Gleich, doch kommt die letzte Zacke derselben auch von der 4. Intercostalfascie.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, 3, —4a —4b —4c).. P. ant. und post.: Durch Aponeurose zu einem einheitlichen starken M. serr. spf. vereinigt. P. metapat.: Gut entwickelt, aber schmal.

Fürbringer fand, bei einem Exemplar, wo die Vereinheitlichung offenbar noch deutlicher, cv $\ll 1 \leqq 2 < 3 = 4$. Insert. an den caudalen $^4/_5$ der Scap., im Bereiche der P. ant. zwischen den Mm. subscap. P. metapat.: Relativ schwach, schmal; $3 < 4$.

---

1) Bei einem Capr. griff die 4. Zacke links aponeurotisch bis zur 1. poststernalen Rippe aus.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —4a —4b —4c). Auch hier aponeurotische Verbindung von P. ant. und post., doch nicht so weitgehend wie bei Steat. P. ant.: cv $\geqq$ 1. Insert. aponeurotisch an ca. dem 3. und 4. Siebentel der Scap., zwischen den Mm. subscap. P. post.: $1 = 2 > 3$; Ursprung von den Rippen und den Proc. uncinati; Insert. an den caudalen $^2/_3$ der Scap. Sie ist nur im letzten Fünftel muskulös, vordere Grenze unsicher. P. metapat.: Dünn, doch ziemlich breit; $3 = 4$. Insert. mit dem gleichnamigen M. lat., wie gewohnt.

Fürbringer: P. ant.: Breit; cv < 1; Insertion 2. Viertel der Scap. P. post.: $1 < 2 = 3$; Insert. distale $^2/_5$ der Scap., breit und kräftig, so auch P. metapat.: $2 \leqslant 3 = 4$ (16.—18. Wirbel); Urspr. im Niveau der Proc. uncinati und von ihren Basen.

5 M. serratus profundus.

Mäßig bis ziemlich gut entwickelter Muskel, welcher von den letzten Halssegmenten (Proc. transversi, Rippen oder beiden zugleich) und den suprauncinalen Teilen der ersten Sternalrippen, selten nur von ersteren entspringt und dementsprechend in verschieden starke Zacken oder Platten zerfällt, die gewohnlich nach hinten an Stärke abnehmen. Die starke Insertion befindet sich an der Innenfläche der caudalen Scapulahälfte, meist in der Gegend, der die Basis scapulae abgrenzenden, mehr oder weniger ausgeprägten Abknickungsstelle des Dorsalrandes der Scap. Sie ist eingefaßt von den Insertionen der Mm. rhomboidei einer-, den Ursprüngen der Scapulamuskulatur und der Insertion des M. serr. spf. post. andererseits. Der Faserverlauf ist im allgemeinen dorsal-descendent (dorsocaudal gerichtet) und wird ventral und caudal steiler. In den dorsalen Partien aber laufen die Fasern manchmal fast oder ganz longitudinal oder sogar etwas ventral-descendent. Der Muskel wird durch die Mm. rhomb., die Scap.,die Mm. subscap., den M. scapulohum. post. und den M. serr. spf. ant. völlig verdeckt. Nur wo die Insertionen der Mm. rhomb. nicht zusammenschließen, kommt er dorsal teilweise zum Vorschein, auch sehr craniale Ursprünge bleiben frei.

Zur Erklärung der Formeln. Die Halssegmente werden von hinten nach vorn, die Thoraxsegmente umgekehrt numeriert. Die römische Zahl allein bedeutet stets die ent-

sprechende Rippe. Römische Zahl und P bedeutet nur den Proc. transversus des entsprechenden Wirbels. Römische Zahl und PC bedeutet Proc. transv. mit Rippe. Römische Zahl und U oder Uf bedeutet Rippe mit Proc. uncinatus resp. Fascie desselben. F bedeutet die Intercostalfascie. Das Zeichen + zeigt die Erstreckung der gleichen Zacke auf ein caudaleres Segment an. Im übrigen gelten die S. 416 angegebenen Zeichen.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 2; Taf. XIX, Fig. 2, —5). M. melba: Mäßig starker, ziemlich komplizierter Muskel. 1. Exempl. IP $^3/_4$ C, F $\geqq$ IF. Von jeder der beiden muskulös von Rippen entspringenden Platten läßt sich auf der Unterseite eine schwächere, aponeurotisch von der folgenden Intercostalfascie ausgehende, sekundäre Platte abspalten, welche schmäler und dünner ist. Der Ursprung der 2. Platte reicht gleich weit ventral wie der der 1., aber etwas weniger weit dorsal. Die muskulöse Gesamtinsertion besetzt das 8.—10. Zwölftel der Scap., zwischen dem Anfang der Insertion des M. rhomb. prof. einer-, dem hintern Ursprungsende des M. subscap. ext., dem M. scapulohum. post. und dem Insertionsbeginn des M. serr. spf. post. andererseits. Speciell inseriert aber die größere dorsale Partie des Rippenteils der 1. Platte nahe dem Dorsalrand der Scap., zur Hälfte noch unter dem M. rhomb. prof., die kleinere, ventrale nahe am Ventralrand, über dem caudalen Ursprungsende des M. subscap. ext. und reicht etwas cranialer als die erstere. Der Intercostalteil inseriert wieder dorsal, halb unter der erstgenannten Insertion, halb unter der des M. rhomb. prof. Die 2. Platte hat sogar 4 Endigungen. Die Dorsalportion des Rippenteils endet hinter und unter dem Intercostalteil der 1. Platte, vom Dorsalrand cranial gegen die Mitte der Scap., die Mittelpartie dann von hier caudoventral gegen die Insertion des M. serr. spf. post.; der ventrale Teil endet cranial vom mittleren, der Intercostalteil caudal vom dorsalen des Rippenteils. 2. Exempl. IF + I > IU + II, Die Plattenursprünge ziehen sich hier in eigentümlicher Weise von dorsal und cranial nach ventral und caudal über die Intercostalräume zur folgenden Rippe, während sekundäre Platten ganz fehlen. Das Insertionsfeld der 1. Platte reicht vom vorderen Insertionsende des M. rhomb. prof. bis zu dem zwischen M. subscap. ext. und M. serr. spf. post. medial unbedeckten Stück des M. scapulohum. post. und ist nach vorn geknickt. Die mehr transversale Insertion der hinteren Platte liegt unmittelbar dahinter. — Die vordere Platte deckt immer die hintere, und der ganze Muskel wird bedeckt von: M. rhomb. spf., Scap., M. subscap., M. serr. spf. ant. und M. scapulohum. post. und speciell das zwischen den Mm. rhomb. hervortretende Stück vom M. lat. dors.

post. Die dorsalen, dickeren Teile der Platten haben einen fast longitudinalen Faserverlauf. — M. apus: I ≫ IUf; Insertion — 4. Fünftel der Scap. Jede Zacke mit einfacher Insert. Chaet., Coll.: I > I.

Nach Fürbringer: Dendr.: (?) I > I; Insert. — 3. Viertel der Scap. Coll.: I > I; Insert. — gleich. M. apus: II ⩽ I > I; Insert. — 5.—7. Zehntel der Scap.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 6, —5). Relativ kräftiger Muskel. I < I. Insert. am 3. Viertel der Scap., sie zieht sich zwischen die des M. rhomb. prof. und die des M. scapulohum. post. hinein. Der Ursprung reicht nicht bis zu den Proc. uncin. herab. Der Muskel übertrifft den M. rhomb. prof. und sogar den M. serr. spf. post. etwas an Größe.

Nach Fürbringer: I > II. Urspr. ziemlich ventral. Insert. am 5. Siebentel der Scap.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —5). Gut entwickelt. Hir.: IIIP + IIP ≫ IF ≧ I (3 Exempl.) Ursprünge muskulös, suprauncinal. Die 1. Zacke ist etwas mit der Wirbelmuskulatur verwachsen; die 3. entspringt auf der Grenze zwischen mittlerem und ventralem Drittel der Rippe. Die Insertion liegt nahe dem Dorsalrande der Scap., am 4. und 5. Siebentel. Die der ersten Zacke ist am längsten, sie beginnt etwas nach der des M. rhomb. spf., mit der sie gleich weit caudal reicht. Die 2. und und 3. Zacke inserieren hintereinander unter dem Ende der 1. Einige Fasern treten noch unter die Insertion des M. rhomb. prof. Der Faserverlauf der 1. Zacke ist longitudinal, der der folgenden steil dorsal-descendent. Die 2. deckt etwas den Oberrand der 3. Der M. rhomb. spf. überlagert den Muskel dorsal vollständig. Chel.: IIIP + IIP ≫ I ≫ I. Prog.: IIIP + IIP ≫ I < I.

Nach Fürbringer: IIIP + IIP > I ≫ I.

Nectarin.: Nach Fürbringer: IIIP + IIP > I > I; Insert. — 4. Fünftel der Scap. (Prosth.); IIP > I > I (Nect.). Hirundinidenähnlich.

Pic.: (Taf. XX, Fig, 6, —5). Picus: Dicker, unregelmäßig zerschlissener Muskel; IVP < IIIP. Außerdem sind beide Zacken, deren Ursprünge muskulös sind, noch mit Sehnen der Wirbelmuskulatur verwachsen. Insert. am 3. Viertel der Scap.; die der 1. Zacke speciell ist sehnig. Sie liegt unter der des M. rhomb. spf. und dringt etwas zwischen die Insert. der Port. antico-sublimis und der Port. postico-profunda des M. rhomb. prof. hinein. Der Faserverlauf ist fast longitudinal. Nur der hinterste Teil der Hals- und die Thoraxpartie ist vom M. rhomb. spf. bedeckt. — Iynx: IIIP < II ≦ I. Die beiden ersten Zacken verhalten sich ganz wie die von Picus. Die 3. ist breiter, aber dünner, sie kommt von der Mitte ihrer Rippe, ent-

---

1) Außer T. alexandri auch T. rufus und Eulampis untersucht.

springt aber doch über dem Proc. uncinatus und ist weit von den vorigen abgerückt. Alle Ursprünge sind übrigens muskulös. Insert. am 3. Viertel der Scap. Das Ende der 1. Zacke liegt dabei noch unter dem des M. rhomb. spf., das der 2. und 3. schon unter dem des M. rhomb. prof.

Nach Fürbringer: Meigl.: Mäßig entwickelt: IVP + IIIP ≫ II ≫ I. Dendrot.: IVP > IIIP > II ≫ I; ziemlich kräftig, keine ventralen Bündel. Camp.: IV > III > II. — Insert. — 7. und 8. Neuntel der Scap. (Meigl.).

Col. [1]: Nur mäßig entwickelt. Gleicht in der Formation dem von Iynx IIP ≫ IU ≦ IU. Ursprünge muskulös. Zwischen der 1. und 2. Zacke ist eine beträchtliche Lücke, die 2. und 3. bilden eine breite, dünne Platte. Die muskulöse Insertion beansprucht das distale Drittel der Scap. Die vordern $^2/_3$ der Insertion liegen zwischen M. rhomb. prof. und M. scapulohum. post., das letzte Drittel zwischen dem ersteren und dem M. serr. spf. post. Faserverlauf wie bei Iynx.

Nach Fürbringer besitzt C. cast. bei gleicher Konfiguration des Muskels nur 2 Bündel; IIIP + IIPC > IU. Insert. am 7. und 8. Neuntel der Scap.

Caprimulg.: Relativ kleiner, aber wieder mehr cypseloider Muskel. Capr.: 3 Zacken; II ≪ I > I + I. Die 1. Zacke entspringt vom obersten Ende der Rippe, die 2. auch weit dorsal vom Proc. uncinatus. Diese beiden Zacken beginnen muskulös. Die 3. Zacke entspringt sehnig-muskulös, sie zieht sich von der Halsrippe ventro-caudal auf die 1. Sternalrippe. Die muskulöse Gesamtinsertion umfaßt das 5. und 6. Siebentel der Scap. Die Insertionen der einzelnen Zacken bilden vom Dorsalrande der Scap. ventro-caudal laufende Streifen. Dorsal begrenzt sie der M. rhomb. prof., ventral die der 2 vordern der Ursprung des M. subscap. int., die der 3. Zacke die Insert. des M. serr. spf. post. Faserverlauf wie bei Cypsel. Der Oberrand der 3. Zacke wird von der 2. bedeckt. Nyct. [2]) zeigt die gleichen Verhältnisse. 3 Zacken; II (?) I > I.

Nach Fürbringer: Capr.: 3 Zacken; IPC ≧ I ≫ II. Insert. am 5. Sechstel der Scap. Sonst gleich. Scot.: Muskel ebenfalls klein, 2-zackig; IPC > I. Insert. am 5. und 6. Siebentel der Scap.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —5). Gut entwickelter, in viele Bündel zerspaltener Muskel, der von der letzten Hals- der 1. Sternalrippe, der zwischenliegenden Intercostalfascie und noch von der Rückenfascie entspringt und zum größten

---

1) Nur C. erythr. betreffend.

2) Exemplar in der zu untersuchenden Gegend arg verletzt; daher war über die 1. Zacke nicht ins Klare zu kommen.

Teil unter dem M. rhomb. spf. endet. Nur das distale Achtel geht noch unter den M. rhomb. prof.

Nach Fürbringer sind 3 Bündel unterscheidbar IPC ≦ IPC > II. Insert. vom 3.—5. Sechstel der Scap.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —5). Gut entwickelt. 3 Bündel; IVP + IIIP < II < IU. Die mittlere Zacke entspringt nur bindegewebig. Insert. sehr ausgedehnt am 4.—7. Achtel des Schulterblattes. Das 1. Viertel derselben liegt zwischen M. rhomb. spf. und M. subscap. int. Die folgenden $^2/_4$ befinden sich zwischen M. rhomb. prof. und M. subscap. int. und das letzte Viertel gelangt noch zwischen M. rhomb. prof. und M. serr. spf. post. hinein. Faserverlauf vorn fast longitudinal, nach hinten aber immer steiler dorsal-descendent. Die cranialste Partie ist noch nicht vom M. rhomb. spf. bedeckt.

Nach Fürbringer: IVP + IIIP ≧ IIPC > I. Insert. 3. und 4. Fünftel der Scap. Ein eigenes vom drittletzten Halswirbel kommendes Bündel wurde umsonst gesucht.

III. System des M. thoracicus inferior.

6. M. sternocoracoideus.

Ziemlich kleiner, flacher Muskel, der von den seitlichen Partien des Costosternum und von der Außenseite und dem Vorderrande des Proc. lat. sterni ant., ev. auch noch etwas von den Sternocostalien an die laterale Seite und die laterale Partie der Hinterfläche der basalen Teile des Coracoids, resp. des Proc. lat. coracoidei geht. Der Ursprung, welcher wie das Ende hauptsächlich muskulös ist, liegt oft in einer deutlichen Impressio sternocoracoidea. Selten (Hirundin.) reicht er weit caudal auf das Xiphosternum. Die vom Vorderrand des Proc. lat. sterni ant. ausgehende Faserlage läßt sich als Pars profunda (M. sternocor. prof.) oft undeutlich (Caprimulgi) von dem übrigen Teil, der P. superfic. (M. sternocor. spf.) abtrennen. Die Insertion befindet sich meist zwischen den Ursprüngen der Mm. coracobr. post. (lateral) und subcor. (medial), gelegentlich wird sie vom ersteren allein umfaßt (Pic.). — Der Muskel liegt lateral vom M. supracorac. und wird vom M. pect. thor. und teils auch vom M. coracobr. post. ventral bedeckt. Der Ursprung des letzteren kann (Col.) auch auf seine Aponeurose übergreifen. Der Muskel fehlt den Makrochires.

Cypsel., Trochil.: Hier fehlt der Muskel.

Hirundin.: Ursprung aus tiefer, ca. das craniale Drittel der Seitenpartie des Sternum einnehmender Impressio und dem starken transversal-ascendenten Proc. lat. ant. st.; er reicht bis zum Gelenk des 3. Sternocostale. Insert. gut an dem basalen Drittel der lateralen Partie der Innenfläche des Cor. Das Insertionsfeld ist rauh und steht lateral in Form einer Kante vor. Der Muskel ist vom M. coracobrachialis post. völlig bedeckt.

Nectarin.: Gut entwickelt, wie bei den Hirundin. Urspr. hauptsächlich von dem großen Proc. lat. ant. stern. Der distale Rand tritt unter dem M. coracobr. post. hervor. Insert. an der basalen Hälfte des Cor.

Nach Fürbringer endet der Muskel bei Prosth. an den distalen $^2/_5$ des Cor.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, —6). Kräftiger als bei den Vorigen. Ursprung von den proximalen $^2/_5$ des Stern., von der Außenfläche des starken transversal-ascendenten Proc. lat. ant. st. und vom Vorderrand des Stern. bis fast zur Spina, außerdem mit deutlichen Zacken von den Sternocostalien der 3 ersten Rippen. Insert. am basalen Drittel der Innenfläche des Cor., inkl. den schwachen Proc. lat. cor. Nur das Insertionsstück ist von M. coracobrach. post. bedeckt. Die Insert. wird medial vom medialen Kopf des M. coracobr. post. begrenzt. Die Impressio auf dem Stern. ist relativ schmal.

Fürbringer findet bei Meigl. einen Urspr. vom 2. bis 4. bei Dendrot. und Campeph. vom 1.—5. Sternocost.; Insert. an den basalen $^2/_5$ des Cor.

Col.: Der Muskel entspringt von den proximalen $^2/_7$ des Stern. von der Außenfläche und dem Vorderrande des bei C. cap. fast longitudinalen, bei C. erythr. transversal-ascendenten, starken Proc. lat. ant. st., dessen Basalteil vom Cor. und dem Proc. lat. cor. ganz verdeckt ist. Die Impressio ist auf eine ganz kurze, schmale, tiefe Aushöhlung distal vom lateralen Coracoidgelenkende beschränkt. Sie reicht bis zum letzten Sternocost. Der Muskel entspringt auch von den 3 ersten Sternocost. Insert. am distalen Drittel des Cor., inkl. Proc. lat. cor. Er wird, soweit er nicht von der Coracoidbasis bedeckt ist, von Fascie überzogen, an der Fasern des M. coracobr. post. entspringen.

Nach Fürbringer kommt der Muskel bei C. castan. abgesehen von der Impressio nur vom medialen Anfang des Proc. lat. ant. st., aber von allen 4 Sternocost. Insert. an den distalen $^2/_5$ des Cor.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —6). Urspr. vom proximalen Drittel des Stern. Er reicht bis zum vorletzten Sternocostalgelenk und besetzt die sehr schwache, kleine Impressio, den schmalen, transversalen Proc. lat. ant. stern. und den sehr stark disto-lateral abfallenden Vorderrand des

Stern., dazu die Enden der 3 vorderen Sternocost. Der von den Sternocostalien kommende kleinere Teil ist als M. sternocor. superfic. von dem anderen, dem M. sternocor. prof., wenn auch nicht ganz deutlich, abspaltbar. Insert. an ca. dem distalen Viertel des Cor.

Bei Scot. verhält sich der Muskel nach FÜRBRINGER ähnlich. Die Teilung in die beiden Portionen gelingt. Von den Sternocost. werden das 2.—4. beansprucht. Insert. am distalen Fünftel des Cor.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —6). Urspr. aus der relativ breiten, dreieckigen Impressio und von dem stumpfen Proc. lat. ant. st. Er reicht bis zum vorletzten Sternocostalgelenk.

FÜRBRINGER fand den Muskel mittelgroß. Die Trennung in die 2 Portionen ist leicht. Insert. an dem distalen $^1/_4$ bis $^2/_7$ der Innenfläche und des lateralen Randes des Cor.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —6). Gut entwickelt. Urspr. von knapp dem proximalen Drittel des Stern. Die beiden Teile sind gut getrennt. Der M. sternocor. superfic. entspringt aus einer rundlichen Impressio distal vom Coracoidgelenk, diese zieht sich etwas distal über das letzte Sternocostalgelenk hinaus und nimmt außerdem die lateralen $^2/_5$ der seitlichen Sternalplatte ein. Die M. sternocor. prof. entspringt von der Außenseite und der Vorderkante des Proc. lat. ant. st. Insert. der erstern Abteilung mehr am starken Proc. lat. cor., die der letztern an den basalen $^2/_5$ der Innenfläche des Cor.

Nach FÜRBRINGER sind die Portionen nicht leicht zu scheiden. Die oberflächliche Portion erstreckt sich noch auf die Enden der 3 ersten Sternocost. Insert. an dem knappen basalen Drittel der Innenfläche des Cor.

IV. System der Mm. brachiales superiores.

7. M. latissimus dorsi.

Dieser Muskel zerfällt in folgende Teile:

M. lat. dors. anterior (7a),

M. lat. dors. posterior (7b),

M. lat. dors. cutaneus,

welch letzterer als

M. lat. dors. dorsocutaneus (7d) oder

M. lat. dors. metapatagialis (7c)

in Erscheinung tritt.

Alle diese Teile stellen oberflächliche, platte Muskeln des Rückens dar. — Der M. lat. dors. ant. (7a) entspringt von den letzten Hals- und den ersten Rückenwirbeldornen, seltener

nur von ersteren oder nur von letzteren. Der M. lat. dors. (7b) post. kommt von den mittleren oder allen oder von den hinteren Rückenwirbeldornen und greift in den beiden letzten Fällen meist auch auf die ersten Präsacralwirbel und auf den Vorderrand des Beckens über. Der M. lat. cut. nimmt die letzten Rücken- und den 1. Präsacralwirbeldorn oder nur letzteren oder den Vorderrand des Beckens zum Ausgang. Die Ursprünge sind muskulös oder aponeurotisch oder beides zugleich. — M. lat. dors. ant. und post. laufen über die Mm. rhomb., die Scap. und ihre Muskulatur, besonders den M. scapulohum. post. cranio-distal, und treten zwischen M. ancon. scap. und hum. durch an die proximale Hälfte des Hum., ersterer mit geringer, letzterer mit bedeutender Verschmälerung. Der M. lat. d. cut. zieht als M. lat. dors. dorsocut. (7d) parallel der Wirbelsäule nach vorn, um muskulös oder sehnig mit dem M. cuc. dorsocut. den M. frontoiliacus zu bilden. Als M. lat. dors. metapatag. (7c) strebt er der Axillargegend zu, wo er mit dem M. serr. spf. metapat. verbunden muskulös inseriert. — M. lat. dors. ant. und post. sind größtenteils unter der Rückenhaut gelegen. Die hinterste Ursprungspartie des letztern ist oft von der Beinmuskulatur, das insertive Ende aber immer vom M. lat. dors. ant. überlagert. Der M. lat. dors. dorsocut. verläuft zwischen den Mm. lat. dors. ant. und post. einer- und der Rückenhaut andererseits; sein Ursprungsteil liegt aber, entweder unter (Pic.) oder über (Hir.) der Beinmuskulatur. Der M. lat. dors. metapat. ruht auf dem M. lat. dors. post. — Die Insertionen von M. lat. dors. ant. und post. befinden sich unter dem M. delt. maj., seltener nur unter dem M. ancon. scap., auf der Lateralseite oder auf der Dorsalfläche des Hum., unweit dem Ende der Crista lat., zugleich am lateralen Ursprungsrande des M. anc. hum. Das Ende des M. lat. dors. ant. ist (außer bei den Trochil.) muskulös und bei guter Ausbildung des Muskels langgestreckt, während das des M. lat. dors. post. auf viel kleineren Raum beschränkt und sehnig-fleischig oder sehnig ist; dieses kann auch mit der humeralen Ankerung des M. ancon. scap., an der auch Fasern des M. delt. maj. ansetzen, verschmelzen (Caprimulgi). Die Lage der Insertion des M. lat. dors. post. ist meist (exkl. Trochil.), proximal von der des M. lat. dors. ant. oder auch zwischen der letzten und dem M. ancon. hum. gelegen und nur bei Chaet. durch einen Zipfel des letzteren von ihr geschieden. —

Größenverhältnisse: Der M. lat. dors. post. ist stärker als der M. lat. dors. ant., oft sogar sehr viel (Macrochires, Col.) Je nach der Größe des ersteren schließen beide Muskeln aneinander (Macroch., Col.) oder sind durch eine engere oder weitere Lücke getrennt. Oft fließen sie so zusammen (kleinere Cypsel., Trochil.), daß man sie nur noch gegen die Insertion hin oder gar nicht mehr unterscheiden kann und ein M. lat. dors. communis resultiert. — Vorkommen: Der Lat. dors. ant. ist immer vorhanden; der Lat. dors. post. kann fehlen (Picinae, Prosthemadera); dasselbe gilt für die beiden Hautaberrationen, die bei den Macrochires und Colii nicht existieren, sich in ihrem Vorkommen übrigens auch gegenseitig ausschließen.

Uebersicht[1])

der Ursprungsverhältnisse der Mm. lat. dors. ant. und post.: — Die kurzen horizontalen Striche bedeuten die Wirbeldornen, der in gleicher Linie liegende längere Strich bedeutet Sacrum, resp. Becken. Die schiefen, an ihrem unteren Ende verbundenen Striche bedeuten M. lat. dors. ant. und M. lat. dors. post. Der durchgehende vertikale Strich zeigt die Grenze zwischen Hals- und Rückenregion an, während die kurzen senkrechten Striche das Verhalten der Beinmuskulatur andeuten, (F) hinter dem Speciesnamen heißt „nach Fürbringer".

Micropus melba . .	13 14	15 16 17
Micropus melba . .	14	15 16 17 18
Micropus apus . .	14	15 16 17 18
Chaetura	14	15 16 17 18
Dendrochelidon (F) .		
Trochilus alexandri .	14	15 16 17
Phaetornis (F) . .		
Hirundo	14 15	16 17 18 19

1) Worauf für den folgenden Text einfach verwiesen sei.

Hirundo	14	15 16 17 18 19
Chelidonaria	14	15 16 17 18 19
Progne	14	15 16 17 18 19
Prosthemadera (F)		
Nectarinia (F)		
Picus	14	15 16 17 18 19
Picus (F)		
Campephilus (F)		
Dendrocopus (F)		
Meiglyptes (F)		
Iynx	14	15 16 17 18 19
Colius erythromelas	13 14	15 16 17 18
Colius capensis	13 14	15 16 17 18 19
Colius castanonotus		
Caprimulgus	14	15 16 17 18
Caprimulgus (F)		
Nyctidromus		15 16 17
Scotornis (F)		
Steatornis	15	16 17 18 19 20
Steatornis (F)		
Podargus	14	15 16 17 18
Podargus (F)		

Größenverhältnisse

von M. lat. dors. ant. (= A) und M. lat. dors. post. (= P). — = fehlt. ∪ = verwachsen. Ueber die anderen Zeichen vergl. S. 416.

Micropus melba	$A \lll P$
Micropus apus	
Chaetura	∪
Collocalia	
Dendrochelidon	
Trochilus	
Doricha	
Phaetornis (F)	
Hirundo	$A < P$
Chelidonaria	
Progne	
Anthothreptes	
Nectarinia (F)	$A < P$
Prosthemadera (F)	$A >$ —
Picus	
Campephilus (F)	
Meiglyptes (F)	
Iynx	$A < P$
Colius cap.	$A \lll P$
Colius erythr.	
Colius cast. (F)	
Caprimulgus	$A \ll P$
Nyctidromus	
Scotornis (F)	
Steatornis	$A < P$
Podargus	$A \geqq P$

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 6; Taf. XIX, Fig. 2, 3, —7 a, —7 b). M. melba: M. lat. dors. ant.: Schmal. Ursprung aponeurotisch. Anfangs dem Vorderrand des M. lat. dors. post. innig angeschlossen, beginnt er sich nach dem proximalen Verlaufsdrittel mehr und mehr über diesen zu legen und inseriert muskulös, kaum verschmälert an der lateralen Partie der Hinterfläche des Hum., lateral neben dem Ende des M. lat. dors. post. und durch kleinen Zwischenraum von ihm getrennt. Die Insertion umfaßt annähernd das 4. Neuntel des Hum. Sie liegt nahe am Sulcus radialis und auch nicht weit distal von der hum. Ankerung des M. anc. scap. Der Muskel kreuzt den M. rhomb. spf., sowie den M. subscap. ext. und gelangt

schließlich zwischen den M. lat. dors. post. und den M. ancon. scap., welcher seine Insertion bedeckt. — M. lat. dors. post.: Dies ist ein sehr starker, breiter, dreieckiger Muskel mit gegen den Humerus convergierenden Fasern. Er ist dicker als der Anterior. Ursprung aponeurotisch; da derselbe caudal in die Lumbalfascie übergeht, erstreckt sich der Muskel bis ans Becken. Die Ursprungsaponeurose wird nach hinten breiter. Die Insertion liegt medial von der des M. lat. ant., hart am M. ancon. hum., an einem deutlichen Höckerchen der Dorsalseite des Humerus (Eminentia latissimi posterioris). Sie ist beschränkter als die des M. lat. ant. und distal sehnig. Der Muskel bedeckt den M. rhomb. prof., den caudalen Teil des M. rhomb. spf., den zwischen diesen liegenden Teil des M. serr. prof. und die ganze caudale Ursprungshälfte des M. subscap. ext., von der Scap. selbst das 3., 4. und den Hauptteil des 5. Fünftels. Die breite caudale Ursprungsaponeurose und ein minimaler Teil der caudalen Muskulaturgrenze wird von der Beinmuskulatur überlagert. Das Verhältnis zum M. lat. dors. ant. (s. o.). — Bei den anderen Cypsel. liegen die Dinge im wesentlichen gleich, doch ist die Sonderung beider Muskeln erst distal, bei Coll. aber gar nicht mehr möglich. Bei Chaet. ist die Insertion genau distal neben der des M. scapulohum. ant. gelegen und durch einen Zipfel des M. ancon. hum. weit von dem relativ stärkeren M. lat. post. abgerückt.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 5, 6, —7). Einheitlicher, relativ dicker Muskel mit zarter, vom letzten Hals- und den 2 ersten Rückenwirbeln kommender Ursprungsaponeurose, der die caudalen $^2/_3$ des M. rhomb. spf. und einen kleinen Teil des M. rhomb. prof. bedeckt und bevor er an die Mm. ancon. kommt, in sehr dünne, gegen Hum. und Achselhöhle hinziehende Aponeurose übergeht. Keine deutliche Humerusinsertion.

Nach Fürbringer schließt sich Phaet. den Cypsel. besonders Coll. an (s. o.). Ursprung bis ans Ilium.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —7a, —7b, —7d). M. lat. dors. ant.: Schmales Band.; dünn. Ursprung muskulös. Insertion muskulös, kaum verschmälert, am 3. Sechstel des Hum., nahe der Lateralseite, distal von der Crist lat., unter dem M. delt. maj. Der Muskel deckt den M. rhomb. spf. etwas vor der Mitte des 4. Neuntels der Scapula, sowie den zwischen den Mm. scapulohum. hervorschauenden M. subscap. ext. und kommt dann auf den M. lat. post. zu liegen, um bald nachher unter dem M. anc. scap. zu verschwinden. — M. lat. dors. post.: Dicker; am aponeurotischen Ursprung fast doppelt so breit wie der M. lat. dors. ant. Zwischen beiden Latissimi befindet sich eine Lücke. Der Muskel zieht über die Grenze der Mm. rhomb., das 3. Viertel der Scap., auf dem M. scapulohum. post. schmäler werdend dem Vorderrand desselben entlang und verschwindet unter dem

Anterior. Insertion dünn, schmal, sehnig, am Ende des 1. Drittels des Humerus, am Rand des M. ancon. hum., medial und etwas proximal von der des Anterior. Endsehne nur kurz. — M. lat. dorsocut.: Dünnes, schmales Bändchen, doch nicht allzu schwach. Ursprung muskulös am Ilium, zwischen M. iliotrochantericus post. und M. iliotibialis int. Verlauf über den M. iliotib. int., die Mm. rhomb. und lat. dors. ant. und post.; Lage medial und nahe der Scap. Uebergang in den M. cuc. dorsocut. ohne Grenze.

Nectarin.: Aehnlich wie bei den Hirundin. Indessen existiert kaum eine Lücke zwischen beiden Muskeln. Insertion des Posterior muskulös und mehr proximal neben die des Anterior verlagert. M. lat. dorsocut. ganz wie Hir., relativ stark. Ursprung sehnig-muskulös.

Nach Fürbringer fehlt der M. lat. dors. post. Prosth. Der M. lat. dorsocut. entspringt bei dieser Species vom 2. Präsacralwirbel und dem dorsalen Bereich des Ilium, bei Nect. und Arachn. von diesen und mit einigen Fasern vom letzten Dorsalwirbel, deckt aber die Beinmuskulatur doch noch etwas.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —7a, —7b, —7d). Picus: M. lat. dors. ant.: Dünn, schmal. Ursprung muskulös. Insertion lateral auf dem distalen Ende der Crist. lat., etwas vor dem 3. Achtel des Hum. unter dem M. delt. maj. Der Muskel deckt den vorderen Teil des M. rhomb. spf. und das 3. Sechtel der Scap. und nachher die Grenze der Mm. scapulohum. — M. lat. dorsocut.: Relativ viel schwächer als bei den Hirundin. Ursprung mit langer Aponeurose vom Vorderrande des Iliumkammes unter dem M. iliotib. int. Der Muskel geht vermittelst Zwischensehne in den M. cuc. dorsocut. über. — Iynx: M. lat. dors. ant.: Gleicht sehr dem von Picus. Ursprung muskulös. Insertion unter dem M. delt. maj., wenig verschmälert am 3. Achtel des Hum., aber weniger nach der Lateralkante und nur proximal noch etwas an der Crist. lat. Verlauf anfangs wie bei Picus auf dem M. scapulohum. post., dem Rand des M. scapulohum. ant. nach. Bevor der Muskel unter den M. anc. scap. tritt, kreuzt er den M. lat. post. — M. lat. dors. post.: Dicker, aber nicht breiter. Ursprung aponeurotisch. Die Aponeurose setzt sich etwas gegen das Becken fort. Insertion sehnig, proximal und etwas medial von der des Anterior, am 2. Neuntel des Hum., am Rande des M. ancon. hum., unter dem M. delt. maj. und nur durch einen schmalen Zipfel des ersteren vom M. scapulohum. ant. geschieden. Der Muskel zieht über den M. rhomb. prof. und zugleich dem Hinterrand des M. rhomb. spf. nach, dann über das 6. Siebentel der Scap. und auf dem 3. Viertel des M. scapulohum. post. dem M. lat. ant. zu, unter dem dann bald die Endsehne beginnt. — Der M. lat. dors. dorsocut. ist äußerst schwach. Er geht unter dem M. iliotib. int. in dünne, nicht scharf begrenzte Aponeurose über, welche sehr lateral

gegen das Becken läuft. Verbindung mit dem M. cuc. dorsocut. wie bei Picus, nur ist die Sehne etwas länger.

Nach FÜRBRINGER ist der M. lat. dors. ant. bei Dendrotyp. und Meigl. breiter, aber dünner als bei Campeph. Der M. lat. dorsocut. endet bei Campeph. in der Fascie am Anfang des Rückens. Bei Meigl. kommen auch einige gegen das Metapat. aberrierende Fasern vor.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —7a, —7b). Der M. lat. dors. ant. ist viel schmäler als der M. lat. dors. post., aber bei C. cap. nicht dünner, wohl aber bei C. erythr. Die Verhältnisse erinnern lebhaft an die der Cypsel., obwohl die Größendifferenz geringer ist. Ursprung muskulös, Insertion ebenfalls. Diese ist stark, weit proximal gelegen, ca. am 4. und 5. Achtzehntel des Hum. Sie liegt am Rande des M. ancon. hum. und ist fast auf die Mitte der Dorsalseite des Hum. verschoben. Proximal schließt sie an die Insertion des M. scapulohum. ant. an, ja reicht noch etwas lateral neben sie und auch lateral neben die des Lat. post. Sie wird vom M. ancon. scap. bedeckt. Der Muskel geht über den größeren Teil des M. rhomb. spf. und das 3. Sechstel der Scap., ist anfangs mit dem Post. verbunden, legt sich dann, dem Hinterrand des M. scapulohum. ant. folgend und nur noch wenig vom M. scapulohum. post. bedeckend, auf den M. lat. post. und kreuzt ihn zwischen den Mm. ancon. größtenteils. — Der M. lat. dors. post. ist cypseloid entwickelt, breit und sehr stark. Ursprung muskulös, nur am 1. Präsacralwirbel und am Vorderrand des Ilium aponeurotisch. Insertion sehr verschmälert, proximal muskulös, distal sehnig, nahe am Crus lat. tub. med. hum., zwischen M. lat. ant. und M. ancon. hum. Der Muskel deckt den M. rhomb. prof. ganz, dazu noch etwas vom M. rhomb. spf. und den größten Teil des M. scapulohum. post. Der M. iliotib. int. deckt seinen Beckenursprung.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —7a, —7b, —7c). Der M. lat. dors. ant. ist relativ dünn, aber breit. Ursprung muskulös. Insertion 2. und 3. Sechstel der Lateralseite des Hum., im Niveau des Cristaendes, unter dem M. delt. maj., distal vom Ende des M. lat. post., am Rande des M. ancon. hum. Der sich verschmälernde Muskel geht über die caudale Hälfte des M. rhomb. spf., das 3. Viertel der Scap., die vordere Partie des M. scapulohum. post. und überkreuzt dann den M. lat. post. — Der M. lat. dors. post. ist breiter und dicker. Ursprung aponeurotisch (bei Nyct. muskulös) vom 1. Präsacralwirbel, muskulös von der Crista ilii und einer anschließenden Randpartie des Ilium. Unter den Mm. iliotrochanterici wird er wieder aponeurotisch und hört am Beginn des M. iliofemoralis int. auf. Insert. mit der Humerusankerung des M. ancon. scap. verwachsen (s. d.) Der Muskel deckt, an den Hinterrand des M. rhomb. spf. anschließend, noch ein kleines Endchen des M. rhomb. prof.,

das letzte Fünftel der Scap., ca. das caudale Drittel des M. scapulohum. post. und das dorsale Drittel des M. serr. spf. post. Ventral von der Crista ilii deckt ihn noch der M. iliotib. int. ein wenig. — M. lat. dors. metapat.: Sehr dünn und schmal. Ursprung bei Capr. aponeurotisch, bei Nyctidr. muskulös vom 1. Präsacralwirbel; er liegt dem M. lat. dors. post. auf.

Nach Fürbringer inseriert der M. lat. ant. bei Scot. am 5. Zehntel des Humerus. Der M. lat. dors post. kommt vom letzten Rückenwirbel und 2 Präsacralwirbeln und vom Vorderrand des Ilium.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —7a, —7b, —7c). M. lat. dors. ant.: Dünn; wie bei Caprimulg. M. lat. dors. post.: Kaum breiter als der Anterior, aber dicker. Ursprung von zwei Dorsal-, von einem Präsacralwirbel und vom Ilium, aponeurotisch, sonst alles wie bei Caprimulg. Der Muskel deckt die hintere Randpartie des M. rhomb. spf. und des M. rhomb. prof., sowie die Mitte des M. scapulohum. post. — Der M. lat. dors. metapat. ist breit, aber dünner als bei den Vorigen. Ursprung aponeurotisch von den 2 letzten Rücken- und vom 1. Präsacralwirbel. Er liegt dem Wirbelsäulenstück des M. lat. dors. post. auf.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —7a, —7b, —7c). Größte Aehnlichkeit mit Steat. — M. lat. ant.: Dünn, doch nicht schwach. Ursprung muskulös. Insertion in der Gegend des Cristaendes am 3. Achtel des Hum., vom M. delt. maj. bedeckt. Er läuft über die caudale Hälfte des M. rhomb. spf., das 3. Fünftel der Scap. und den vorderen Teil des M. scapulohum. post. — Der M. lat. dors. post. ist etwas schmäler. Ursprung muskulös, auch vom Ilium bis zum Vorderende der Crista ilii. Insertion wie bei den anderen Caprimulgi mit der Humerusankerung des M. ancon. scap. verwachsen. Auch das Andere ist wie bei Steat. und Caprimulg. — Der M. lat. dors. metapat. ist relativ viel schmäler als bei Steat.; er entspringt muskulös vom Ende des 4. Rückenwirbels bis zum Beginn des Sacralkammes.

8. M. deltoideus.

Der M. delt. repräsentiert eine sehr kräftige, das Schultergelenk und einen größeren oder kleineren, meist den proximalen Teil des Oberarmes deckende Muskelmasse, welche von Clav., Cor. und Scap. entspringt und an der Lateralseite des Hum. und im Propatagium, sowie an der Vorderarmfascie endet.

Der M. delt. differenziert sich demnach in folgender Weise:

M. deltoideus propatagialis (longus et brevis) (8c)
M. deltoideus major (8a)
M. deltoideus minor (8b).

Die Differenzierung des ersten Muskels in longus und brevis kann unterbleiben, und der letzte kann fehlen.

Der M. delt. propat. (8c) stellt einen verschieden großen, platten Muskel dar, welcher von der acrocorac. und supracorac. Clav., ev. auch vom Lig. acromioclav., resp. acrocoracoclav., selten noch vom Acrom. und zwar meist muskulös entspringt. Er deckt, zwischen den Vorderrändern der Mm. delt. maj. und pect. thor. liegend, die Gegend der Crist. lat. hum. mit ihren Muskelinsertionen, spec. das Acrocor., das Lig. acrocoracohum., dann den M. delt. min. und den M. coracobrach. ant. Mit der Crista kann der Muskel durch eine Ankerung (168) verbunden sein. Distal endet er an den Sehnen des Propatag., an der T. propat. lg. und der T. propt. br., dementsprechend teilt er sich am Ende in zwei Zipfel, was schließlich zu einer Spaltung in zwei gesonderte Muskeln, den schwächeren M. delt. propat. lg. (8cα) und den stärkeren M. delt. propat. br. (8cβ) (Macrochires) führen kann. Mit seinem Ende, resp. dem Sehnenanfang verbinden sich die gleichnamigen Pectoralisaberrationen.

Tendo propatagialis longa (162) und Tendo propatagialis brevis (165). — Diese zwei verstärkten Sehnenzweige des Propatag. fungieren als Endsehnen des M. delt. propat., außerdem aber noch der Mm. cuc. propat., pect. propat. und biceps propat. Sie stellen somit Collektivendsehnen für alle diese Muskeln dar. — Die dünnere T. propat. lg. liegt im freien Rande des Propat. Sie enthält in der proximalen Hälfte meist eine mehr oder weniger scharf begrenzte, dickere, elastische Partie (Elastik) von Knopf- bis Wurstform (163). Seltener ist die Sehne in größerer Ausdehnung diffus elastisch. Sie geht ganz oder zum Teil in die Metacarpalfascie über, wo sie auf der Lateralseite eine schwache, gegen die Alula hin verschwindende, auf der Medialseite eine stärkere, begrenzte, am Basalhöcker der Phalanx dig. I endende Verstärkung derselben bildet. Es kann außerdem ein in der distalen Partie abspaltbarer, ulnarer Teil am Radiusende und ev. dem Os radiale ansetzen. Die T. propat. lg. bildet die Endsehne des M. delt. propat. lg. (Trochil.) oder dieses und des M. pect. propat. lg. (Cypsel.) oder dieser beiden und des M. cuc. propat. (Passer.,

Pic.) oder statt des letzteren des M. biceps propat. (Col., Caprimulg.). — Die T. propat. br. ist, obwohl viel kürzer, doch meist stärker. Sie verläuft parallel dem Oberarm gegen den proximalen Anfang des Vorderarmes und besitzt keine Elastik[1]). Sie verschmilzt schließlich mit der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metacarp. rad. Ihr Endstück ist dabei einfach oder in die 2 von Fürbringer mit α und β bezeichneten Zipfel geteilt (Caprimulgi). Der proximale Zipfel β (167) ist gewöhnlich stärker, von seinem Ende geht eine ulnare Verstärkung der Vorderarmfascie aus, so daß er also auch mit dieser in Verbindung tritt. Der distale Zipfel α (166) ist gleich stark oder etwas schwächer und endet nur am M. ext. metacarp. rad. Die T. propat. br. kann aber auch zu einer ganz kurzen, breiten Platte (Col.) oder im extremsten Falle zu einer bloßen Inscriptio tendinea zwischen M. delt. propat. br. und M. ext. metacarp. rad. werden (Macrochires). Diese Sehne ist entweder bloß Endsehne des M. delt. propat. br. oder außerdem auch eines M. pect. propat. br.

Der M. deltoideus major (8a) ist, abgesehen von den Trochil., der stärkste Muskel der Deltoideusgruppe. Er entspringt muskulös oder sehnig-muskulös vom Acromion, der angrenzenden Partie der Scapulaaußenfläche, resp. dem Collum scapulae und vom Lig. acromioclav., sogar (Passer., Pic.) vom Dorsalrand und der medialen Seite der supracorac. und acrocorac. Clav., ja (Col.) bis weit auf die subcorac. Clav. herab. Aber auch auf die Schulterkapsel kann der Ursprung mächtig übergreifen, und es kann eine dadurch hervorgerufene Verdickung derselben bei verschiedenen Species (Passer., Pic.) zu einer recht ansehnlichen Cartilago, ja zu einem pyramidenförmigen Os sesamoideum humerocapsulare auswachsen, das dann, ganz vom Muskel überwuchert, an seiner Außenseite einen förmlichen Buckel verursacht. Die tieferen Partien des Ursprungsteiles, spec. die von Kapsel und Collum scapulae ausgehenden, haben Tendenz zur Absonderung. Die Spaltung kann sich auf den Ursprung beschränken, sie kann aber auch durchgehen und zur Scheidung einer von der Kapsel und ev. dem Collum scapulae entspringenden Pars brevis (8α) von einer dahinter liegenden von Acrom., Lig. acromioclav. und Clav. kommenden

1) Nur bei Steatornis fand ich die Sehne elastisch.

Pars longa (8β) führen. — Die muskulöse, ev. distal etwas aponeurotische Insertion ist sehr ausgedehnt. Das distal sich zuspitzende Insertionsfeld befindet sich auf der Lateralseite der Crist. lat. hum. und der anschließenden Schaftpartie. Es kann sich bis auf die distale Hälfte, ja bis auf den Proc. supracondyloideus lat. (Hirund.) ausdehnen, und eine oberflächliche Schicht ($8\beta\beta$) aberriert bei den Cypsel. sogar auf den Anfang der Vorderarmfascie. — Der Faserverlauf ist im allgemeinem fächerig, indem die Fasern proximal mehr oder minder quer zum Humerus, distal aber mehr longitudinal gerichtet sind. Bei guter Scheidung von Pars longa und brevis ist die Fächerstruktur besonders für letztere charakteristisch, in der ersten ist oberflächlich oft sogar etwas Konvergenz der Fasern zn beobachten. Selten sind die Fasern in beiden annähernd parallellaufend (Macrochires). Im weiteren tritt bei guter Separierung der beiden Teile, welche zwar immer lückenlos zusammenschließen, der Ursprung der Pars brevis mehr unter dem der Pars longa hervor, so daß eine deutliche Abstufung beider zu beobachten ist und das Insertionsgebiet des ersteren beschränkt sich auf die Crista und die nächste Schaftpartie des Humerus. Der Hinterrand des proximalsten Teils des Delt. maj. ist manchmal (Caprimulgi) durch eine ziemlich lange Ankerung (8γ) mit dem Dorsalrand der Scap. verbunden. Die größte Breite des Muskels in der Gegend der stärksten Erhebung der Crist. lat. beträgt $^1/_8$ (Troch.) bis nahezu $^1/_2$, meist $^1/_3$—$^1/_4$ der größten Länge, welche die Humeruslänge bei mächtiger Entwickelung um $^1/_3$ überholen kann (Colius), sonst aber derselben annähernd gleich kommt oder um $^1/_4$—$^1/_3$ kürzer ist. Die Dicke schwankt zwischen $^1/_8$—$^1/_6$ der Muskellänge. — Lage und Nachbarschaft: Der Muskel liegt größtenteils direkt unter der Haut, proximal und vorn wird er etwas vom M. delt. propat., spec. brevis überlagert, während er selbst den Ursprung und einen großen Teil der Außenfläche des M. ancon. scap., sowie meist auch die Latissimusinsertionen und gelegentlich etwas vom M. ancon. hum. bedeckt. Mit dem auch die Humerusankerung des M. ancon. scap. umfassenden Endstück des M. lat. dors. post. verwächst er bei Caprimulgi etwas. Auch der Ursprungsteil des M. delt. min. wird (exkl. Trochil.) von ihm überlagert und sein proximaler Rand begrenzt den eben genannten Muskel und das Ende der Sehne des M. supracor. Vom M. pect.

thor. scheidet ihn der freie Rand der Crista. — Der Insertionsteil des M. delt. maj. kann vom N. brach. long. sup. durchbohrt werden (Macrochires, Hirundin.), meist aber streicht der Nerv nur an seinem distalen Ende vorbei.

Der M. delt. min. (8b) ist der schwächste Teil. Er ist sehr verschieden entwickelt, doch immer schmal, bei gewissen Trochil. fehlt er. Er liegt am vorderen (proximalen) Rande des M. delt. maj. und entspringt muskulös vom Acromion, dem Lig. acromioclav. und ev. auch von der supracorac. Clav. Bei sehr starker Ausbildung (Caprimulg., Podarg.) setzt er sich durch den Can. supracor. weit auf die medio-dorsale Seite des Cor. fort. Die muskulöse Insertion befindet sich am proximalen Anfang der Crist. lat. hum., aber auf der Lateralseite und nahe bei ihrer höchsten Erhebung. Sie ist distal von der des M. supracor., proximal von der des M. delt. maj. und dorsal von der des M. coracobrach. ant. gelegen. Der Muskel ist parallel-faserig und manchmal (Hirundin.) ziemlich quer zum Humerus gerichtet. — Er deckt die Sehne des M. supracor. oder begleitet sie ventral und ist meist deutlich mit ihrer Scheide und der Schultergelenkskapsel verwachsen. Sein Anfang ist entweder vom M. supracor. und delt. maj. oder nur vom letzteren überlagert, der Rest oder nur der distale Teil aber vom M. delt. propat., spec. brevis.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, —8a, —8α, —8β, —8b, —8cα, —8cβ). M. melba: Alle Teile vorhanden. — M. delt. propat. lg.: Gut entwickelt, abgeplattet, spindelförmig. Ursprung sehnig von der acrocorac. Clav. Der Muskel legt sich auf die Grenze zwischen M. pect. thor. und M. coracobr. ant. Das distale Drittel verbindet sich mit dem M. pect. propat. lg. Einige Fasern strahlen für sich, von Sehnengewebe etwas fortgesetzt ins Propatagium. — M. delt. propat. br.: Völlig separiert, ebenfalls abgeflacht; viel kräftiger als der M. delt. propat. lg. Ursprung mit kurzer Sehne vom Acrocor. Der schmale Anfang des Muskels gleitet über den höchsten Punkt des Acrocor. und deckt dann, breiter geworden, den größten Teil des M. delt. min. und des M. coracobrach. ant., proximal kommt er zwischen ihnen noch etwas auf das Lig. acrocoracohum. zu liegen und deckt schließlich noch etwas die Insertion des M. pect. thor. und die ganze Lateralseite des Angulus crist. lat. Mit der proximalen Hälfte des Vorderrandes berührt er den M. delt. propat. lg., den Hinterrand begleitet der M. delt. maj. Die breite Insertion an der nur als Inscriptio tendinea

auftretenden T. propat. br. ist sehnig mit dem Angulus crist. lat. hum. verankert. — T. propat. lg.: Daran participieren hier nur M. delt. propat. lg. und M. pect. propat. lg., nahe an den Muskelbäuchen befindet sich eine knopf- bis walzenförmige, etwas schräg eingefügte Elastik, die ca. über der Ellenbogenbeuge schwebt. Medial neben dem Endhöcker des Radius vorbeigleitend, sendet die Sehne eine schwache laterale Fascienverstärkung gegen die Alula, eine stärkere mediale als ihre eigentliche Fortsetzung über den M. abd. poll. br. an den medialen Basalhöcker des Daumens. — T. propat. br.: Diese ist auf eine breite, das 2. Neuntel des Bauches vom M. ext. metacarp. rad. einnehmende Inscriptio tendinea beschränkt. — Deltoid. maj.: Ziemlich starker parallelfaseriger Muskel. P. br. abgesehen vom Ursprung, gut isolierbar. Sie ist völlig von der sehr viel stärkeren P. lg. bedeckt. Der muskulöse Gesamtursprung besetzt das craniale Zehntel der Außenseite der Scap., der der P. lg. spec. das Acrom., von wo er auf das Lig. acromioclav. übergreifen kann, während der Ursprung der P. br. unter jenem an der caudalen Umgrenzung des Can. supracor. liegt. — Die Pars brevis läuft medial neben der Endsehne des M. supracor., nahe und parallel der Crist. lat. hum. (bez. Crist. supracoracoidea), auf der Dorsalfläche des Humerus distal, um im Sulc. radialis am Angulus crist. lat. hum., gegenüber dem Proc. supracondyloideus zu inserieren. Medial begleitet diese Portion des M. delt. maj. der M. anconaeus scapularis, dessen Humerusankerung noch von jener bedeckt wird. — Die auf der P. br. liegende, ungleich stärkere Pars longa ist zwischen M. delt. propat. br. und M. ancon. scap. eingelagert, indem sie dem ersteren mit dem Vorderrand fast bis zur Berührung nahe kommt, den letzteren aber etwas deckt. Sie bedeckt auch den Ursprung des M. ancon. scap., das Ursprungsstück des M. delt. min. und den größten Teil der Sehne des M. supracor. Auch den äußersten Saum der Insertion des M. lat. dors. ant. vermag sie noch zu erreichen. Gegen die Insertion hin läßt sich eine oberflächliche Platte abspalten (P. lg. spf. = $8\beta\beta$), welche zum größten Teil auf den Ursprungsstücken der Mm. ext. metac. rad. und ext. dig. com. in die Vorderarmfascie ausstrahlt, ganz radial aber, deutlich proximal neben der Insertion des M. delt. propat. br. muskulös am M. ext. metacarp. rad. endet. Die ebenfalls muskulöse Hauptinsertion gehört indessen der tieferen, dickeren Portion (P. br. prf. = $8\beta\alpha$) an und befindet sich distal vom Proc. supracond. lat., zwischen den Ursprüngen der Mm. ext. metac. rad. und ext. dig. com. und zum Teil noch dorsal von dem Ursprung des letzteren. Sie wird von der ulnaren Partie der oberflächlichen Portion bedeckt. — Die Breite des M. deltoid. maj. mißt $^1/_5$ seiner Länge, welche wieder etwa der des Humerus gleichkommt. Die nur durch den Proc. supracond. lat. geschiede-

nen Humerusinsertionen umfassen annähernd das 5., 6. und 7. Neuntel des Oberarmes. — Der M. delt. minor. ist ein schwaches, flaches, parallelfaseriges Muskelbündel, welches muskulös von der dem Canalis zugewandten Seite des Acrom. und oft etwas vom Lig. acromio-clav. entspringt, um, erst auf der Sehne des M. supracor., dann an ihrer Vorderseite liegend, zwischen ihrer Insertion und der des M. coracobr. ant. an der Lateralseite des Angulus crist. lat. zu enden. Der Muskel ist etwas mit Kapsel- und Sehnenscheide verwachsen, wird proximal vom M. delt. maj., distal vom M. delt. propat. br. bedeckt und berührt im distalen Drittel auch noch den M. coracobr. ant. — Die anderen Cypsel. zeigen wenig Abweichendes. — Bei M. apus ist der M. delt. maj. entschieden schwächer, und die Spalte zwischen ihm und dem M. delt. propat. br. ist weiter. An den M. ext. metac. rad. geht nichts. — Der M. delt. min. ist relativ stärker. — Chaet.: Mm. delt. propat. gedrungener, der Brevis förmlich geballt. — M. delt. maj. noch schwächer, kaum stärker als der M. delt. min.; der N. brach. long. sup. ist kaum noch von einigen Fasern überbrückt. An die Vorderarmfascie geht nichts. — Coll.: Der Delt. propat. lg. entspringt muskulös. — M. delt. maj. wie bei Chaet.

Fürbringer's Befunde decken sich in der Hauptsache mit den meinigen. — Dendroch.: Der M. delt. prop. br. entspringt auch noch von der acrocorac. Clav. Die T. propat. br. verbindet sich mit der deutlich abgehobenen, sehr distal entspringenden und den Muskelbauch des M. ext. metac. rad. sehr schräg kreuzenden, oberflächlichen Ursprungssehne dieses Muskels. Zur Fascie geht nichts. — M. delt. maj.: Sehr kräftig; einige Fasern kommen von der verdickten Kapsel; er wird vom Nerven durchbohrt. Der kleine M. delt. min. kommt auch noch etwas vom Acrocor. — M. apus und Coll.: Die T. propat. lg. verhält sich wieder wie oben beschrieben. Der M. delt. maj. entspringt auch ganz wenig von einer Fibrocartilago der Kapsel. Bei Coll. ist er sehr klein und undurchbohrt.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —8cα, —8cβ, —8a, —8b). M. delt. propat. lg.: Ursprung sehnig, von der acrocorac. Clav., etwas ventral vom höchsten Punkt des stark umgebogenen Claviculaendes. Der Muskel ist sehr schlank, S-förmig gewunden und mit keinem M. pect. propat. verbunden. So auch bei Metall. — M. delt. propat. br.: Sehr stark, dick, kugelig vorgewölbt. Ursprung vom Acrocoracoid und etwas vom Lig. acrocoracoclav.; sehnig. Die Humerusankerung ist fraglich. Deckt den M. coracobr. ant. fast ganz. Insertion = 3.—5. Neuntel des Vorderarmes, im M. ext. metac. rad. So bei Troch., Arg., Metall., Eulamp. —

---

1) Alle untersucht außer T. ruf. und Lampornis.

T. propat. lg.[1]): Bei Troch. keine, bei Metall. kleine Elastik. — T. ppt. br.: Nur schmale Inscriptio. — M. delt. maj.: Ungemein schwach, bei Troch. 7—8mal länger als breit. Ursprung vom Acrom. und vom hinteren Umfang des Can. supracor. Insertion am Proc. supracond. So bei Troch., Atth., Arg., Eulamp. — M. delt. min.: Fast mikroskop.; Lage, wie bei den Cypsel. Ursprung, wie es scheint, nur vom Lig. acromioclav. So bei Troch. und Atthis. Arg. fehlt er offenbar.

Fürbringer: M. delt. propat. lg.: Ziemlich kräftig, ähnlich Coll.; mißt $^1/_2$ der Oberarmlänge. Ursprung vorwiegend muskulös. — M. delt. propat. br.: 5mal stärker als der Vorige. Ursprung sehnig von Acrocor., Lig. acrocoracoclav. und acrocorac. Clav. — M. delt. maj.: Sehr klein. Ursprung von Acrom. und Kapsel mit ihrem kleinen Os sesam. Insertion an der dorso-lateralen Fläche des Humerus, bis hinab zum Ende seines 2. Fünftels. — M. delt. min.: Ist sehr schwach oder fehlt, da er vergebens gesucht wurde.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —8cα, —8cβ, —8a, —8b). M. delt. propat. lg.: Relativ schwach, Länge = $^1/_3$ des Hum. (Hir.). Ursprung sehnig an der acrocor. Clav. Er ist mit dem des M. delt. propat. br. verwachsen. — M. delt. propat. br.: Ist bedeutend stärker; $^4/_5$ des Hum. messend. Ursprung sehnig, am höchsten Punkt der acrocor. Clav., liegt unter dem des Vorigen, mit dem er verwachsen. Der rasch verbreiterte Bauch liegt auf der dorso-lateralen Seite des Proc. lat. hum. Von dem Knochen aber ist er durch den M. delt. maj. getrennt, vorher bedeckt er zwischen Ursprung von M. biceps und M. coracobr. ant. einer- und P. long. m. delt. maj. andererseits das Lig. acrocoracohum., sowie den M. delt. min. und die Endsehne des M. supracor. — Die T. propat. lg. ist durch Zusammenfluß von M. delt. propat. lg., M. pect. propat. lg. und M. cuc. propat. gebildet. Hauptinsertion am radialen Vorsprung des distalen Radiusendes. Der Rest verhält sich, wie angegeben (S. 436); der mediale Schenkel ist aber weniger scharf begrenzt als bei Cypsel. Hervortretende Elastik fehlt, doch ist die Sehne in der Mitte verbreitert und elastisch. — Die T. propat. br. ist stark und geht aus dem M. delt. propat. br., mit dessen Ende sich ein M. pect. propat. br. verbindet, hervor. Sie mißt $^1/_3$ (Hir., Chel.) bis $^1/_4$ (Prog.) des M. delt. propat. br.; Verbindung mit dem distalen Ende der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad. An das distale Ende der Crista lat. hum. geht gelegentlich eine feine Ankerung. — M. delt. maj.: Sehr stark und dick. Zerfällt mehr oder weniger deutlich in P. lg. und br. Die P. long. entspringt breit muskulös von der Innenseite des Epicleid. und dem Acrom. und inseriert zugespitzt sehnig-muskulös an der Dorsalseite des

1) Sie ist lediglich Endsehne des M. delt. propat. lg.

Proc. supracond. lat. und oft noch schmal muskulös zwischen dem Ursprung des M. anc. hum. und der Insertion der P. brevis auf der distalen Hälfte der lateralen Partie der Dorsalfläche des Hum. — Die P. brevis wird proximal von der P. lg. stark überragt, sie ist fast rechtwinklig von ihr abgesetzt uud bildet ein annähernd gleichschenkliges Dreieck. Ursprung von einem ziemlich starken Os humerocaps. und der umgebenden Kapsel. — Die Insertion besetzt das von der laterodorsalen Seite des Proc. lat. hum. gebildete Feld und, verschmälert, die Lateralseite des Humerusschaftes, um, den N. brach. lg. sup. überspringend, muskulös-sehnig an der Spitze und medialen Seite des Proc. supracond. zu enden. Der M. delt. maj. deckt den Anfangsteil des M. anc. scap. und des M. delt. min., außerdem die Insertion des M. lat. dors. ant. und den Ursprungsteil des M. anc. hum. Bindegewebige Fixierung des Ursprungsteils der P. long. hinter dem M. ancon. scap. verrät Tendenz zur Bildung einer scapularen Ankerung. Die P. brevis deckt der M. delt. propat. br. — Der M. delt. min. ist dünn und schmächtig. Ursprung vom Acrom., dem kurzen Lig. acromioclav. und, außer bei Prog., mit einigen Fasern von der Clav. Insertion nach fast transversalem Verlauf proximal neben der Sehne des M. supracor., am vorspringendsten Punkte der Crist. lat. hum. Sein Ursprungsteil ist von der P. lg. m. delt. maj. bedeckt.

Nectarin.: Die Deltoidesgruppe ist ganz wie bei Hirundin. entwickelt.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —8 cα, —8 cβ, —8 a, —8 b). M. delt. propat. lg.: Zungenförmig, mittelmäßig entwickelt, aber relativ länger als bei Hirundin. Er ist ausgiebiger als bei letzteren mit der Mittelzone des M. delt. propat. br. verwachsen. Ursprung muskulös, (Iynx) oder muskulös-sehnig (Picus) von der acrocorac. Clav. Länge = $^4/_9$ (Pic.) bis $^2/_5$ (Iynx) des Hum. Er geht in eine dünne Endsehne über; einige Fasern strahlen aber gegen den M. delt. propat. br. hin ins Propatag. aus. — Der M. delt. propat. br. ist annähernd 4mal stärker; Länge $^1/_2$ (Iynx) bis $^2/_5$ (Picus) der Humeruslänge. Ursprung bei Picus muskulös-sehnig, mit dem des Vorigen verwachsen, von der acrocorac. Clav. und dem Lig. acrocoracoclav., bei Iynx mehr aponeurotisch und fast nur vom Lig. Der Muskel deckt einen Teil des Lig. acrocoracohum., das Ende des M. supracor., des M. delt. min., den Anfang des M. coracobr. ant., sowie die Crist. lat. hum. und den größeren Teil der P. brevis m. delt. maj. Mit dem Ende des Muskels verbindet sich ein M. pect. propat. br. — T. propat. long.: Diese wird durch die Sehnen der Mm. delt. propat. lg., cuc. propat. und pect. propat. lg. gebildet. Sie besitzt eine lange, breite Elastik und verhält sich im übrigen wie bei den Hirundin. Der am Radiusende ansetzende Teil ist elastisch und an der Insertion bei Picus etwas faserknorpelig (Tendenz zur Bildung eines Epicarpium). —

T. propat. br.: Hervorgegangen aus M. delt. propat. br. und M. pect. propat. br. Sie präsentiert sich wie bei den Hirundin. Verbindung mit dem distalen Ende der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad., im Anfang des 2. Siebentels des Vorderarmes. — M. delt. maj.: Sehr stark und dick. P. long. und brevis sind durch den abgestuften Ursprung und den Faserverlauf charakterisiert (s. S. 438). Die P. longa entspringt von der Medialseite des breiten Epicleid. und noch etwas vom Acrom.; die P. brevis dagegen vom starken Os humerocaps. und vermittelst Sehne von der dem Can. supracor. zugewandten, stumpfen Spitze des Acrom. Die Gesamtinsertion reicht nicht mehr so weit distal. Sie besetzt die breite, dorso-laterale Fläche der Crist. lat. und, verschmälert, die Lateralseite des Humerusschaftes bis in die Mitte des 6. Siebentels des Hum. Gerade distal davon geht der Nerv vorbei. Der Muskel bedeckt was bei den Hirundin. Eine undeutliche Ankerung heftet den Anfang der P. long. hinter dem Ursprung des M. anc. scap, noch an die Scap. — Der M. delt. min. ist relativ etwas stärker als bei den Hirundin., bei Iynx noch mehr als bei Picus. Er ist ca. 5mal länger als breit. Ursprung am Acrom., cranial vom Vorigen, bei Iynx noch etwas vom Rande des Epicleid. Insertion an der weniger stark vorspringenden Ecke der Crist. lat. hum. Verlauf und Nachbarschaft wie bei den Hirundin.

Fürbringer findet im wesentlichen ganz dasselbe. Der M. delt. propat. ist einheitlich, d. h. erst am Ende früher (Picus) oder später (Camp.) in 2 Zacken geteilt. Bei Dendrotyp. und Meigl. aber existieren, wie bei Capito, von Anfang 2 Muskeln (long. und brev.). Die Teile des M. delt. maj. sind auch nur durch den Faserverlauf geschieden. Der M. delt. min. entspringt nur von Acrom. und Lig. acrocoracoacrom.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —8 cα, —8 cβ, —8 a). M. delt. propat.: Mächtiger, einheitlicher Muskel, welcher an den Vorderrand des M. pect. thor. grenzend, den größten Teil des M. coracobr. ant., den ganzen M. delt. min. und die P. brevis m. delt. maj. bedeckt. Ursprung schmal, sehnig-muskulös von der acrocorac. Clav., resp. dem höchsten Punkte des Epicleid. und ganz wenig vom Lig. acrocoracoclav. Etwa in der Mitte des Verlaufes geht ein Zipfel (Pars propat. long.) zur T. propat. lg., die Hauptmasse aber (P. propat. br.) zieht, schmäler werdend, zum M. ext. metac. rad., wo sie vermittelst der eine Inscriptio tend. darstellenden T. propat. br. und muskulös direkt an der lateralen Ursprungssehne bis nahe an deren Ursprung inseriert. Der distale Rand des Muskels ist von der Vereinigung mit dem M. pect. propat. br. und seiner eigenen deutlichen Cristaankerung an sehnig. — Die T. propat. lg. geht hervor aus der Verschmelzung der Sehnen der Mm. delt. propat. (lg.), pect. propat. lg., biceps propat. und cuc. propat. Ende wie

bei Pic. Die Sehne enthält eine mittellange, dicke Elastik. — Die T. propat. br. ist einerseits durch die kräftige, sehnige Inscription, andererseits durch den die Fortsetzung des M. pect. propat. br. bildenden, sehnigen Rand des M. delt. propat. br. zusammengesetzt. Sie verschmilzt mit der medialen und lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad., bei C. erythr. auf dem 2. Siebentel desselben. — M. delt. maj.: Sehr mächtiger Muskel. Die Pars long. ist enorm lang. Der Ursprung reicht bei C. cap. auf der medialen Seite der Clav. bis nahe zur Mitte ihres Seitenastes, bei C. erythr. sogar darüber hinaus und berührt so die Insertion der Pars cervicalis m. cuc. Die bei C. erythr. besser als bei C. cap. zu trennende P. brevis entspringt, anfangs von der P. lg. bedeckt, am Acrom. und der Kapsel, die eine sehr kleine Fibrocartilago sesam. enthält. Die Gesamtinsertion reicht in der Gegend der Außenseite der Crist. lat. hum. bis über die Mitte der Dorsalfläche des Hum. medial, dann mehr auf der lateralen Seite desselben bis zum vorletzten Elftel des Oberarmes, d. h. bis nahe an den Proc. supracond. Die Insertion der P. brev. spec. hört beim 9. Elftel auf, und hier geht auch der N. brach. lg. sup. zwischen beiden Teilen durch. Außer dem größten Teil des M. ancon. scap. bedeckt der Muskel die Sehne des M. supracor. und den M. delt. min. ganz. — Der M. delt. min. ist relativ kräftiger als bei Pic. Ursprung vom Acrom. und dem Lig. acrocoracoacrom. Insertion wie bei Pic. Der Muskel ist stark mit der Kapsel verbunden, er verläuft proximo-ventral von der Supracoracoideussehne, die er selbst deckt.

Fürbringer fand im allgemeinen dasselbe. Doch ist die T. propat. br. bei C. cast. nicht nur eine Inscriptio, sondern eine $^1/_6$ des Abstandes vom Beginn der T. propat. lg. bis zum M. ext. metac. rad. betragende Sehnenplatte, die sich mit der lateralen Ursprungssehne des letzteren verbindet und ein deutliches, dünnes Fascikel in die Vorderarmfascie sendet. Der M. delt. maj. gestattet keine Trennung. Er entspringt nicht von der Medialseite der Clav. Der Nerv spaltet von der Insertion das distale Viertel bis Drittel ab. Der M. delt. min. greift noch etwas auf den Saum des Acrocor. über.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —8c, —8a). Der M. delt. propat. ist einheitlich. Ursprung muskulös-sehnig von der kaum verbreiterten acrocorac. und supracorac. Clav. und dem Acrom. Die Muskelplatte, die im Beginn der T. propat. br. an der Crist. lat. sehnig verankert ist, liegt auf dem M. delt. min., der Sehne des M. supracor. und der vorderen Partie (P. brevis) des M. delt. maj., außerdem auf einem Teil des M. coracobrach. ant. Sie mißt ca. $^3/_7$ der Humeruslänge und reicht bis auf den höchsten Punkt der Crist. lat. hum. — Die T. propat. lg. geht am Ende des 4. Fünftels der Muskelplatte, wo diese sich mit der Sehnenplatte

des M. pect. propat. verbindet, ziemlich unvermittelt von der Oberfläche ab und enthält eine längliche, kräftige Elastik. Insertion[1]) am Radiusende, dann in der Carpusfascie, mit der sie am Os radiale und am Metacarpale I ansetzt. Ein deutlicher Zug geht auch über den M. abd. poll. br. an die Daumenbasis. — Die T. propat. br. ist bedeutend stärker, sie geht allmählich aus dem M. delt. propat. in der Gegend der Crist. lat. hum., wo sie auch mit der vom M. pect. kommenden Sehnenplatte verbunden ist, hervor. Gegen Ende des 2. Drittels ihrer Länge teilt sich die Sehne in α und β. Das vorhergehende, gemeinsame Stück ist flach und im distalen Rande oft verdickt. Von den Schenkeln überwiegt bald α, bald β. Sie vereinigen sich schließlich, ca. $^1/_{10}$ der Vorderarmlänge zwischen sich fassend, mit der Lateralseite des M. ext. metac. rad. und der lateralen Vorderarmfascie, und zwar β am Ende der oberflächlichen, α der tiefen Ursprungssehne. Von der Verbindungsstelle des Schenkels β geht eine breiter werdende, disto-ulnar laufende Verstärkung der Vorderarmfascie ab, welche, wo sie die tiefe Ursprungssehne kreuzt, mit der letzteren verwächst. Ende von α zwischen dem 2. und 3. Neuntel (Capr.) oder dem 1. und 2. Viertel (Nyct.), von β zwischen dem 1. und 2. Neuntel (Capr.) oder dem 1. und 2. Achtel (Nyct.) der Vorderarms. — Der M. delt. maj. ist lange nicht so mächtig wie bei Pic. und Passer. Pars lg. und br. sind nur angedeutet. Am Ursprung keine Abstufung zwischen beiden. Ursprung vom Acrom., dem caudalen Umfang des Can. supracor. und sehr stark von der sesamoid verdickten Kapsel. Insertion an der lateralen Seite der Crist. lat. hum. und des Schaftes, proximal greift sie noch auf die Dorsalfläche und die Insertion von M. lat. dors. post. + Humerusankerung des M. anc. scap. über. Distal hört sie gegen die Humerusmitte auf und ist dort außerdem etwas aponeurotisch. Eine lange, dünne, aber deutliche Ankerung heftet die P. longa an die Scap. in der Gegend des Vorder-Ursprungsendes des M. scapulohum. post. Der Muskel deckt, wie gewohnt, die Latissimusinsertion und proximal etwas weniges vom M. anc. hum., hauptsächlich aber den proximalen Bereich des M. anc. scap. — Der M. delt. min. ist sehr ausgedehnt. Der Ursprung beschränkt sich nicht auf das Acrom. und das Lig. acrocoracoacrom., sondern besetzt auch, durch den Can. supracor. tretend, die mediale Partie der proximalen $^3/_4$ der Dorsalseite des Coracoids und die angrenzenden Teile der Membr. sternocoracoclav. Insertion an der Crist. lat. hum. zwischen ihrer höchsten Erhebung und dem Tub. supracor., proximal von der des M. delt. maj., sowie der Mm. coracobr. ant.

1) Besonders bei Nyctidr. studiert.

und pect. thor. Auf dem Cor. wird der Muskel lateral und ventral vom M. supracor. bedeckt, im Can. überkreuzt er dann aber dessen Sehne, um auf die proximo-ventrale Seite derselben zu gelangen. Er ist lateral vom Can. stark mit Kapsel und Sehnenscheide verbunden. Der M. delt. maj. deckt ihn nur wenig, wohl aber der M. delt. propat. ganz.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —8c, —8a). Der ungeteilte M. delt. propat. ist mittelgroß, sehr ähnlich dem der Caprimulg. Ursprung von der acrocorac. und der supracorac. Clav. Cristaankerung stark. Verbindung mit der Pectoralissehnenplatte und Uebergang in die Flughautsehnen, sowie Nachbarschaft ganz wie bei den Vorigen. — Die T. propat. long. entspringt wie bei Caprimulg. vom Ende der Außenseite des Muskels. In der Mitte starke, lange Elastik. In der Handfascie bildet sie die gewöhnliche laterale und mediale Verstärkung, letztere endet am Daumen. — Die T. propat. br. ist breit und stark elastisch. Sie erhält starken Zuzug von der oben erwähnten Pectoralisplatte und ist im letzten Drittel in α und β geteilt. Beide Schenkel, durch ca. $^1/_2$ der Vorderarmlänge getrennt, verschmelzen mit der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad., α am distalen Ende des 1. Drittels, β des 1. Achtels der Vorderarmlänge. Von dem zwischen den beiden Schenkeln gelegenen Stück der Sehne geht ein breites, elastisches Band disto-ulnar in eine Fascienverstärkung über. — Der M. delt. maj. gleicht ebenfalls dem der Caprimulg. und von Pod. sehr, ist aber gedrungener. P. long. und brev. sind nur am Ursprung scheidbar. Ursprung der ersteren vom Acrom. und etwas vom Dorsalrand der Scap., der letzteren von der mit einer Fibrocartilago versehenen Kapsel und dem Collum scap. Insertion wie bei Caprimulg.; auch Verwachsung mit M. lat. dors. post. + Humerusankerung des M. anc. scap., sie reicht etwas über die Humerusmitte hinaus. Der Nerv passiert, wie bei Caprimulg., distal vorbei. — Der M. delt. min. ist mäßig entwickelt und entspringt nur von Acrom., Lig. acromioclav. und etwas von der Clav. Insertion wie bei den Vorigen. Der Muskel deckt die Sehne des M. supracor. und wird selbst, wie bei Caprimulg. angegeben, bedeckt.

Nach Fürbringer entspringt der M. delt. propat. auch ganz wenig vom Acrom. Er geht in kurze Aponeurose über, welche sich in T. propat. lg. und br. teilt. Außerdem geht ein Muskelfascikel an die Crista lat. hum. Der Zipfel β der T. propat. br. geht an die Extensorensehne und die Fascie, α nur an erstere. Der M. delt. maj. besitzt eine schwache scapulare Ankerung. Der M. delt. min. greift nicht auf die Clav. über.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —8c, —8a). Delt. propat.: Wie bei den anderen Caprimulgi, aber schwächer. Ursprung vom abgestutzten Claviculaende und dem Lig.

acromioclav., muskulös-sehnig. Länge $^2/_5$ der des Hum. Nachbarschaft wie bei Caprimulg. Starke Cristaankerung. Uebergang in die Propatagialsehnen und Verbindung mit dem Pect. propat., wie bei den anderen Caprimulgi. — T. propat. lg. spec. wie bei Caprimulg. — T. propat. br. stärker, im letzten Drittel in α und β gesondert. β ist die gerade Fortsetzung, α geht im Bogen ab. α ist oben breiter und dünner als unten, wo der Zipfel auch etwas stärker ist als β. Die Zipfel verschmelzen in einem Abstand von $^1/_{16}$ der Vorderarmlänge mit der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad.; β im 2. Elftel, α etwas distal vom 1. Siebentel des Vorderarmes. Von der Endstelle des β-Zipfels geht die kräftige ulnare Fascienverstärkung ab. — M. delt. maj.: Wie bei den anderen Caprimulgi. Die P. long. kommt vom Acrom. und einer anschließenden Partie der Scap. (1. Sechstel derselben). Die P. brev. entspringt, auch vom vorigen Ursprung bedeckt, stark von der Kapsel mit ihrer Cartilago sesam. und mit einem bedeutenden Sehnenzipfel von der caudalen Wand des Can. supracor. bis zum starken Procoracoidfortsatz hin. Die Insertion reicht bis zum 5. Siebentel des Hum.; sie ist distal sehnig. Alles andere verhält sich ganz wie bei den anderen Caprimulgi. — Der M. delt. min. gleicht sehr dem der Caprimulg. Ursprung von Acrom., Lig. acromioclav. und ausgiebig von Procoracoid und Lig. procoracoideum bis gegen das 2. basale Siebentel des Cor. Verbindung mit M. supracor., dessen Sehne er bedeckt, sehr ausgesprochen. Insertion zwischen der des letzteren Muskels und der des M. pect. thor.

Fürbringer fand die Verhältnisse bei Pod. humeralis in der Hauptsache übereinstimmend.

9. M. scapulohumeralis.

Er zerfällt in 2 wohlgesonderte Teile: M. scapulohum. anterior (9a) und M. scapulohum. posterior (9b).

Der M. scapulohum. ant. ist ein ziemlich, bis sehr kleiner, flacher Muskel, der vom Anfang der postglenoidalen Scap. an den Anfang der medialen Hälfte der Dorsalfläche des Humerus zieht. Er entspringt meist im proximalen Drittel, nur bei sehr kurzer Scapula (Picinae) bis zur Mitte des postglenoid. Teiles derselben. Das Ursprungsfeld liegt am Ventralrande der Scapula oder mehr oder weniger an der Außenfläche. Nimmt der Muskel die proximalste Partie ein, so befindet er sich ganz oder teilweise medial vom Ursprung des M. anc. scap. und seiner humeralen Ankerung und

lateral von demjenigen des M. subscap. int. Bei mehr caudaler Lage schiebt sich der Ursprung mehr und mehr unter demjenigen des M. anc. scap. hervor über den M. subscap. ext. Der Muskel läuft distal und etwas cranial über das Crus laterale tuberculi medialis humeri und inseriert bald etwas medialer, bald etwas lateraler vom Eingang in die Fossa anconaea, bald auch distal von der Basis des Crus laterale an der Dorsalfläche des Humerus. Die Insertion ist gewöhnlich von Ursprungszipfeln des M. anc. hum. umfaßt, seltener liegt sie am Lateralrande des genannten Muskels und zugleich medial von der Insertion der Mm. lat, dors. (Col.) oder zwar im Ursprungsfeld des M. anc. hum., aber zugleich proximal an die Insertion des M. lat. dors. ant. angeschlossen (Chaet.) Origo und Insertio sind muskulös, sie sind bei langem, schmalem Muskel an Ausdehnung gleich oder fast gleich. Bei besserer Entwickelung konvergieren die Fasern gegen die Insertion hin. Der M. scapulohumeralis anterior wird von außen durch den M. anc. scap. ganz oder größtenteils verdeckt, manchmal auch noch ein wenig durch den M. lat. dors. ant.

Der M. scapulohum. post. repräsentiert im Gegensatz zum Anterior einen kräftigen bis sehr kräftigen, abgeflachten, aber ziemlich dicken Muskel, der zwischen dem caudalen Endstück der postglenoidalen Scapula und dem Processus medialis humeri verkehrt. — Er entspringt vom Ventralrand und der Außenfläche der postglen. Scap., im Bereiche der caudalen Hälfte, seltener geht er nach vorn über die Mitte der Scap. hinaus oder erreicht er nicht das caudale Ende. Ein größerer oder geringerer Teil des Ursprungsfeldes geht vorn über das des M. subscap. ext., oft bis zur Berührung mit dem M. scapulohum. ant. Medial ist der Ursprung von der Insertion des M. serr. superf. post., der Mm. subscap. und einem kleineren oder größeren Stück derjenigen des M. serr. prof. begrenzt, dorsal von der Insertion der Mm. rhomb., seltener nur des M. rhomb. prof. und des M. serr. prof. (Macrochires). Die rein sehnige oder sehnig-muskulöse, zugespitzte Insertion befindet sich an irgend einer Stelle des freien Randes oder auch der Innenwand des Crus mediale tuberculi med. hum., ganz selten an der Medialfläche, nahe der Spitze des Tuberculum (Trochil.). Meist ist sie beiderseitig von Ursprungsfasern des M. anc. hum. bedeckt, seltener

medial frei. Das Endstück des Muskels zieht unter dem des M. coracobr. post. durch. Der M. scapulohum. post. ist auf der Oberfläche, seltener medial, teilweise von einer mehr oder weniger starken Fascie überzogen, aus der die Endsehne hervorgeht. Die Fasern laufen allgemein von hinten-oben nach vorn-unten, vorn steiler als hinten. Selten sind sie vorn nach hinten und unten gerichtet (Trochil.) oder ist der Muskel deutlich gefiedert (Chaet.). Der Muskel deckt meist das Insertionsende des M. serr. superf. post., ganz selten gar nichts davon (Trochil.), auch eine größere oder geringere Partie der Mm. subscap. wird von ihm überlagert, sowie ein Teil des M. serr. spf. ant., während er selbst mehr oder weniger ausgedehnt von den Mm. lat. dors., besonders dem M. lat. post., bedeckt wird. — Bald stoßen beide Mm. scapulohum. zusammen, bald nicht. Die Insertionsenden sind immer durch die Spitze des Proc. med. hum. getrennt.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 2, 3, —9a, —9b). M. melba: M. scapulohum. ant.: Schwach, 4mal länger als breit. Ursprung am proximalen $^1/_{10}$ des Ventralrandes der postglen. Scap., medial vom Ursprung des M. anc. scap., vom Labrum glenoidale scapulare und caudal bis unter die Ankerung des M. anc. scap. Der Muskel ist parallelfaserig und läuft über das Insertionsstück der Mm. subscap. und das Crus lat. tub. med. hum. zu seiner Insertion, distal von der Fossa anconaea, ca. am 3. Siebentel des Hum. Diese wird vom M. ancon. hum. umfaßt. Durch den M. ancon. scap. wird der Muskel den Blicken fast völlig entzogen. — M. scapulohum. post.: Sehr kräftiger, dicker, dreieckiger Muskel. Ursprung vom 4.—7. Achtel der Außenfläche und des ventralen Randes der postglen. Scap. Die cranialen $^3/_8$ des Ursprunges ziehen sich über den des M. subscap. ext. nach vorn, so daß der Muskel ca. die caudale Hälfte des M. subscap. ext. deckt; die caudalen $^3/_{10}$ des Ursprungsteiles liegen auf dem Endstück des M. serr. spf. post. und auch noch etwas auf dem M. serr. spf. ant. Indem der Muskel ventral am Insertionsende des M. coracobr. post. vorbeistreicht, endet er mit einer $^1/_7$ seiner Länge messenden Sehne am Crus med. tub. med. hum., etwas humeruswärts von der Mitte desselben zwischen Ursprungsfasern des M. anc. hum. Die Oberfläche des Muskels ist so gut wie ganz vom M. lat. dors. post. überzogen. — Bei den anderen Cypsel. sind wenige wesentliche Abweichungen zu notieren. Chaet.: Die Insertion des M. scapulohum. ant. liegt zwischen dem Crus lat. und dem Ende des M. lat. dors. post. und ist mit letzterem zusammen vom M. ancon. hum. umfaßt. — Der M.

scapulohum. post. ist deutlich gefiedert. Viele Fasern entspringen auch von einer medialen Aponeurose.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 5, 6, —9b). M. scapulohum. ant.: Er ist etwa 3mal so lang als breit und sehr dünn. Ursprung vom 1. Zehntel der postglen. Scap. Insertion distal vom Crus lat. Verlauf und Lage wie bei den Cypsel. — M. scapulohum. post.: Er ist relativ stärker als bei Cypsel. Ursprung von den proximalen $^4/_5$ der postglen. Scap. (abzüglich des schmalen Ursprunges des M. scapulohum. ant.). Insertion vermittelst $^1/_5$ der Muskellänge betragender Sehne an der medialen Seite des Crus med., nahe dem stark lateral gekrümmten Apex tub. med. Der kurzfaserige Muskel geht derart plötzlich in die Endsehne über, daß seine vorderen Fasermassen caudoventral laufen, resp. mit den hinteren konvergieren; zudem ist er völlig mit dem M. subscap. ext. zusammengeflossen. — Die Ursprünge von M. scapulohum. ant. und post. stoßen zusammen. Der M. lat. dors. post. bedeckt nur die vordere Partie des M. scapulohum. post., während dieser selbst den M. serr. spf. post. ganz frei läßt.

Fürbringer sah dieselben Verhältnisse. Der M. scapulohum. post. ist bei Phaet. stärker als bei Coll. Ursprung von den distalen $^2/_3$ der Scap.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, 3, —9b). M. scapulohum. ant.: Mittelgroß. Ursprung: 2. und 3. Dreizehntel (Hir.) oder am 1. Siebentel (Chel.) der postglen. Scap. Er reicht von dem des M. anc. scap., einen ventralen Streifen der Außenfläche besetzend, bis nahe zu dem des M. scapulohum. post. Insertion: Distal von der Fossa anconaea, zwischen Zacken des M. anc. hum., am 3. Zehntel des Hum. (Hir.). Die Fasern konvergieren distal etwas. Der Muskel liegt auf dem M. subscap. ext. und wird selbst fast ganz vom M. anc. scap. überlagert. — M. scapulohum. post.: Mittelstark. Ursprung: Ventrale Teile der Außenfläche der Scap.; speciell caudale $^5/_8$ (Hir.), resp. $^2/_3$ (Chel.). Insertion: Mit ganz kurzer starker Sehne in der Mitte des Crus med., bei Prog. mehr an der lateralen Wand desselben. Sie ist von Fasern des M. anc. hum. umfaßt. Er bedeckt das Ende des M. serr. spf. post. und die hintere Partie des M. subscap. ext., und wird selbst im vorderen Teil vom M. lat. dors. post. überzogen.

Fürbringer: Der M. scapulohum. ant. kommt vom 2. Sechstel der Scap., der M. scapulohum. post. von ihren distalen $^2/_3$, exkl. caudale Spitze.

Nectarin.: M. scapulohum. ant.: Ganz ähnlich wie bei Hirundin. Die Insertion des M. scapulohum. post. befindet sich nahe der Spitze des Tub. med. am Crus med.

---

1) Statt T. alexandri T. rufus untersucht.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, 6, —9b). M. scapulohum. ant.: Bei Picus relativ kräftig, stärker als bei Iynx. Ursprung: Ca. 2. und 3. Siebentel (Pic.) oder 1. Fünftel der postglen. Scap. Er beansprucht caudal einen größeren Teil ihrer Außenfläche als cranial und beginnt caudal neben dem des M. ancon. scap. Insertion: Von Zacken des M. ancon. hum. umfaßt; Lage am Eingang in die Fossa anconaea, dem Crus lat. genähert, am 3. Zehntel (Pic.), resp. zwischen 2. und 3. Zehntel (Iynx) des Hum. Der Muskel liegt wie gewöhnlich den Mm. subscap. an und wird zum Teil vom M. anc. scap. bedeckt. — M. scapulohum. post.: Sehr kräftig und dick. Ursprung: Bei Pic. von der Außenfläche und dem Ventralrande der distalen $^2/_3$ der postglen. Scap., bei Iynx von den distalen $^4/_5$ der ganzen Scap. Die sehr kräftige, mehr muskulöse als sehnige Insertion befindet sich, von Fasern des M. anc. scap. ganz unbedeckt, am vorspringendsten Punkt des stark gebogenen Crus med. Der Muskel grenzt vorn an den größeren proximalen Teil des Hinterrandes vom M. scapulohum. ant. und wird dort etwas vom M. lat. dors. ant., bei Iynx weiter caudal auch noch vom M. lat. dors. post. überlagert.

Nach Fürbringer schließt der ansehnliche M. scapulohum. ant. vorn nicht direkt an den M. anc. scap., wohl aber caudal an den M. scapulohum. post. an. Bei Pic., Dendrotyp. und Camp. entspringt er vom 3. Siebentel bis Sechstel der postglen. Scap. Bei Meigl. kommt er knapp vom 2. Fünftel und ist vom Posterior etwas getrennt. Der nicht sehr breite, aber dicke M. scapulohum. post. beansprucht bei Pic., Camp., Dendrocop. und Dendrotyp. die distale Hälfte, bei Meigl. die distalen $^3/_5$ der Scap.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, 3, —9a, —9b). M. scapulohum. ant.: Nicht sehr ansehnlich. Ursprung: 2. Siebentel (C. cap.), resp. 1. Elftel (C. eryth.) der postglen. Scap., liegt über dem hinteren (C. cap.) oder vorderen (C. eryth.) Teil des Ursprunges vom M. subscap. ext. So schließt der Muskel auch nur bei C. cap. caudal an den M. scapulohum. post., aber auch nur bei C. erythr. an den M. anc. scap. an. Insertion: Etwas medial vom Crus lat. zwischen den Insertionen der Mm. lat. dors. (lateral) und dem Ursprungsfeld des M. anc. hum. (medial). Die Fasern konvergieren bei C. cap. viel mehr als bei C. erythr. Der Muskel deckt die hintere Hälfte (C. cap.), resp. das vordere $^1/_3$ (C. erythr.) des M. subscap. ext., ihn selbst aber bei beiden ganz der M. anc. scap. — M. scapulohum. post.: Bei C. cap. mäßig, bei C. erythr. sehr stark und dick. Ursprung: Ganze Außenfläche (exkl. Dorsalsaum) der distalen $^2/_3$ der postglen. Scap. Insertion: Wie bei den Pic. (s. d.). Der Muskel bedeckt bei C. cap. nur wenig, bei C. erythr. aber $^1/_5$ vom M. subscap. ext.; er selbst ist völlig vom M. lat. dors. post., kaum noch vom Anterior überlagert.

Fürbringer: Ursprung: 3. Zwölftel der Scap. (Ventralrand und Außensaum). Insertion: Von Anconaeuszipfeln umfaßt. Der M. scapulohum. post. ist weit vom Anterior getrennt.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, 6, —9b). M. scapulohum. ant.: Mittelmäßig. Ursprung: 1. Zehntel (Capr.), resp. 1. Neuntel (Nyct.) der postglen. Scap. Er reicht vom Ursprung des M. anc. scap. bis zu dessen scapularer Ankerung, aber nicht bis an den des M. scapulohum. post. Insertion: Distal vom Crus med., bei Nyct. noch etwas an dessen Basis; von Anconaeuszacken flankiert und weit vom M. lat. post. entfernt. Muskel fast parallelfaserig und ganz zwischen den Mm. ancon. scap. und subscap. int. verborgen. — M. scapulohum. post.: So stark wie bei Col. erythr. Ursprung: Caudale $^2/_3$ der postglen. Scap.; sein vorderes $^1/_3$ (Nyct.) oder $^1/_4$ (Capr.) erstreckt sich über den Ursprung des M. subscap. ext. Insertion: Sehnig-muskulös an der medialen Seite der Mitte des Crus lat., lateral etwas von Fasern des M. anc. hum. bedeckt. Der Muskel überlagert den M. subscap. ext. teilweise und wird selbst im caudalen $^1/_3$ vom M. lat. dors. post. überdeckt.

Nach Fürbringer kommt der M. scapulohum. post. von den caudalen $^3/_5$ der Scap.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, 3, —9b). Wie bei den Caprimulg. Der M. scapulohum. ant. ist mäßig entwickelt; er reicht nach vorn bis unter die scapulare Ankerung des M. anc. scap., caudal aber trotzdem nicht bis zum M. scapulohum. post. Insertion am Eingang der Fossa anc., etwas gegen das Crus lat. Sie liegt zwischen Zacken des M. anc. hum. — Der M. scapulohum. post. beansprucht die caudalen $^{16}/_{23}$ der scapularen Außenfläche. Ende wie bei den Caprimulg.; es ist distal vom M. anc. hum. umfaßt.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —9b). M. scapulohum. ant.: Relativ schwach. Ursprung: Proximales $^1/_{10}$ der postglen. Scap., medial vom M. anc. scap., aber nicht bis zu dessen scapularer Ankerung reichend. Insertion genau distal vom Crus lat., im Ursprungsfeld des M. anc. hum. Der Muskel liegt ganz zwischen den Mm. anc. scap. und subscap. int. — M. scapulohum. post.: Mittelstark. Ursprung: Caudale $^2/_3$ der Scap. Insertion wie bei den anderen Caprimulg., aber nur medial vom M. anc. hum. begrenzt. Nachbarschaft wie bei den vorigen.

Fürbringer findet bei P. humeralis einen dünnen, feinen M. scapulohum. ant., der vom 2. Viertel der Scap. entspringt, und einen kräftigen, von ihm getrennten, von den distalen $^4/_7$ der Scap. ausgehenden M. scapulohum. post.

10. M. subcoracoscapularis.

Darunter ist die Muskelmasse zu verstehen, welche von der Hinterfläche des Coracoids und dem ventralen Umfang der

Scapula ausgeht und gegen den Proc. med. hum. konvergiert, wo sie gemeinsam oder partienweise inseriert. Sie differenziert sich, wie folgt:

- M. subcoracoideus (10a)
  - Subcor. anterior
  - Subcor. posterior
- M. subscapularis
  - Subscap. internus (10d)
    - Subacromialis (10b)
    - Subscap. int. post. (10e)
  - Subscap. externus (10f)

M. subcoracoideus: Dieser bald starke, bald schwache, selten fehlende (Steat.) Muskel entspringt von verschiedenen Stellen der medialen Partie der Dorsalseite des Cor. und meist auch in größerer oder geringerer Ausdehnung, selten (Cypsel.) ganz, von der Membrana sternocoracoclav. Er liegt entweder ganz brustwärts vom N. supracor. oder wird von ihm durchbohrt. Im ersteren Falle handelt es sich nur um einen M. subcor. post., im letzteren nennt man die cranial vom Nerven liegende Portion M. subcor. ant. (Col., Podarg.). Lateral von ihm liegt die Insertion des M. sternocor. (sofern er existiert) und weiter der M. coracobr. post., neben dessen Endstück (d. h. meist etwas craniodorsal davon) er seiner Insertion am Apex tub. med. hum. zusteuert. Das Insertionsstück ist stets mit Subscapular-Muskulatur verwachsen.

Der (exkl. Col.) immer umfangreichere M. subscap., dessen Ursprung auf den ventralen Umfang der Scap. beschränkt ist, und zwar meist auf die craniale Hälfte, obwohl er auch gelegentlich auf die caudale reichen kann, umfaßt caudal meist mit 2 mehr oder weniger starken Zipfeln die Insertion des M. serr. spf. ant., was einen bald sehr deutlichen, bald weniger ausgeprägten Zerfall in 2 Teile zur Folge hat. Der mediale, meist größere, das Acrom. und die Innenfläche der Scap. bevorzugende ist der M. subscap. int., der laterale, meist kleinere, mehr von der Außenseite des Anfangs der postglen. Scap. kommende der M. subscap. ext. Selten (Picinae) bleibt der M. subscap. so gut wie ganz einheitlich und liegt dann ganz lateral von der Insertion des M. serr. spf. ant. Mitunter sondert sich der vom Acrom. und der nächst angrenzenden Partie der Scap. entspringende Teil des M. subscap., speciell des M. subscap. int., mit dem sich stets der M. subcor. verbindet, teilweise oder (Cypsel.) vollständig ab und heißt dann M. subscap. int. ant. oder M. subacrom. Die Fasern des M. subscap. konvergieren gegen die Insertion hin stark; am

freien ventralen Rande des Muskels entwickelt sich meist eine starke Aponeurose, an der viele Fasern inserieren.

Die Gesamtinsertion des M. subcoracoscap. ist stark und meist sehnig-muskulös, sie befindet sich proximal am Proc. med. hum., humeruskopfwärts von der des M. coracobr. post. Ist der M. subacrom. separiert, so endet er gemeinsam mit dem M. subcor. sehnig zwischen dem Ende von M. subscap. int. post. + ext. und dem des M. coracobr. post., mehr an der Medialseite des Proc. med., nahe am Apex tuberc. med., indem er die übrige Subscapular-Muskulatur ventral kreuzt.

Die Mm. subscap. liegen lateral dem Plex. brach., den letzten Halsrippen und dem Anfang des Thorax, resp. noch zum Teil dem M. serr. prof., selten (Picus) auch dem M. serr. spf. ant. an. Sie selbst werden von den Mm. scapulohum., oft unter Zuhilfenahme der Mm. lat. dors. ant. und anc. scap. bedeckt, der M. subcor. aber speciell vom M. coracobr. post. Manchmal kommt indessen lateral ein Stück vom M. subscap. ext. zum Vorschein.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 4, 5; Taf. XIX, Fig. 2, 3, —10a, —10b, —10c, —10e, —10f, —10g). M. melba: M. subcor. (post.): Kräftig, pyramidenförmig. Ursprung: Stark muskulös, nur vom Lig. sternocor., in der Gegend des 2. und 3. basalen Sechstels des Cor., caudal vom For. corac. Der Muskel biegt alsbald lateral zwischen M. supracor. und pect. thor. ventraler- und dem Endstück der Mm. coracobr. post. und subscap. int. post. + ext. dorsocaudaler- resp. dorsalerseits in die Achselgrube hinaus. Insertion: Mediale Seite des Apex tub. med. hum., unmittelbar neben der Insertion des M. coracobr. post., am Knochen durch eine kleine Facette markiert. Sein Insertionsstück ist mit dem des M. subacrom. stark verwachsen. — M. subscap.: M. subacrom.: Relativ starker, völlig separierter Muskel. Ursprung: Vordere $^3/_{16}$ der hier aufs Doppelte verbreiterten Scap. (inkl. Acrom.), aber nur von der dorsalen (resp. hier medialen) Hälfte derselben. Mit konvergierenden Fasern verbindet sich der Muskel ventral vom Ende der Mm. subscap. int. post. + ext. mit dem M. subacrom., mit dem er gemeinsam endet. — M. subscap. int. post. + M. subscap. ext.: Dieser kräftige Muskelkomplex besetzt das 2. und 3. Fünftel der Scap. Er umfaßt caudal die Insertion des M. serr. spf. ant., läßt aber auch cranial von dieser eine mehr oder weniger deutliche Scheidung in die beiden Komponenten zu. — M. subscap. ext.: Der Ursprung reicht von dem des M. scapulohum. ant. und der scapularen Ankerung des M. anc. scap. bis zur Insertion des M. serr. prof. und besetzt den Ventralrand und in der Mitte die ganze

Außenfläche der Scap. Das caudale $^1/_3$ liegt unter dem des M. scapulohum. post., und die letzten $^3/_{10}$ überragen die Insertion des M. serr. spf. ant. — M. subscap. int. post.: Ursprung wesentlich beschränkter. Er begleitet bloß die vorderen $^2/_3$ des M. subscap. ext., besetzt bloß die Innenfläche der Scap. und liegt im vorderen $^1/_4$ noch ventral (resp. lateral) von dem des M. subacrom. Cranial vom M. serr. spf. ant. sind beide Muskeln verwachsen. Die Insertion ist breit, sehnig-muskulös und befindet sich an der apikalen Hälfte des proximalen Randes des kolossalen Proc. med. hum.; am humeralen Ende, neben der Incis. collaris ist die Insertion durch ein deutliches Höckerchen markiert. Das Insertionsstück läuft dorsal über dem von M. subcor. + subacr. durch. Der craniale Teil und das Insertionsende des M. subscap. wird vom M. anc. scap. und M. scapulohum. post. überlagert. — Die caudale Partie deckt der M. scapulohum. post., die Mitte die Mm. lat. dors. Die Mm. subcor., acrom. und der größte Teil des M. subscap. int. liegen noch lateral vom Plexus. — Die anderen Cypsel. verhalten sich im wesentlichen gleich. — M. apus: Ursprünge: M. subcor. — basale $^2/_5$ des Cor.; M. subacrom. — 1. Fünftel, M. subscap. int. post. — 2. Fünftel, M. subscap. ext. bis 4. Fünftel der Scap. — Chaet.: M. subcor.: Dicker. Ursprünge: M. subcor. — basale Hälfte des Cor., M. subacrom. — 1. Viertel, Mm. subscapulares — 2. Viertel der Scap. — Coll.: Aehnlich.

Nach Fürbringer: M. subcor.: Ursprung — 4.—6. Achtel (Dendr.), resp. 4.—6. Siebentel (Micr., Coll.) des Cor. und der Membr. coracoclav. M. subscap. int.: Ursprung — proximale $^4/_7$ der Scap. M. subscap. ext.: Ursprung — proximale $^3/_7$ der postglen. Scap., überragt den M. serr. spf. ant. weit.

Trochil.[1]**:** Ganze Gruppe gut ausgebildet. — M. subcor. (post.): Relativ bedeutend stärker als bei den Cypsel. Ein von der Spina sterni an das Cor. in die Gegend des For. corac. tretendes Band spaltet den Muskel in zwei Hälften. Ursprung: Ganze Hinterseite der basalen $^2/_3$ des Cor. bis zum großen For. corac. und von der hier nicht, wie bei Cypsel., verstärkten Membr. sternocoracoclav., auch (Metall., Eulamp.) etwas weniges vom Stern., besonders der Spina. Insertion: Ganz nahe an der Spitze des noch mehr als bei Cypsel. gekrümmten, mächtigen Proc. med. hum., ganz nahe bei der des M. coracobr. post., auf der Medialseite. Bei T. alex. und Eulamp. zwischen ihr und der des M. scapulohum. post., bei T. ruf. proximal über der des letzteren. Nur bei T. ruf. und Metall. fand ich eine Verbindung mit einem M. subcor. — M. subscap. int. und ext.: Beide sind schwer zu sondern, trotzdem der M. serr. spf. ant. auch zwischen beide

1) Statt Atthis T. ruf., Eulamp. und Metallura untersucht.

tritt. Bei T. alex. nimmt der erstere die vorderen $^2/_5$ der Scap. ein. Der Externus ist vollständig mit dem M. scapulohum. post. verwachsen. Bei T. ruf. beansprucht die Subscapular-Muskulatur das 2., 3. und die Hälfte des 4. Zehntels der Scap. — Einen M. subacrom. konstatierte ich nur bei T. ruf. und Metall. Er ist sehr klein, bei T. ruf. vom 1. Zehntel der Scap. entspringend. Der M. subscap. int. geht nur minimal noch auf die mediale Seite des M. serr. spf. ant.; der Externus dagegen bedeckt seine Insertion ganz. — Die Insertion von M. subscap. int. + ext. befindet sich am proximalen Rande des Proc. med. hum., nahe der Spitze, bei T. alex. gerade proximal von der des M. scapulohum. post., die bei T. ruf. etwas apikaler liegt. Sie ist sehnig.

Nach Fürbringer ist der M. subscap. int. ziemlich schwach; der M. subscap. ext. entspringt von den proximalen $^2/_5$ der postglen. Scap. Er überragt den M. serr. spf. ant. weit. Der M. subcor. ist stark; Ursprung basale $^2/_3$ des Cor.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, —10h). M. subcor. (post.): Mittelstark. Ursprung von der basalen Hälfte der Hinterfläche des Cor., medial neben der Insertion des M. sternocor.; ist vom Ursprung des M. supracor. medial nur durch dünne Membran geschieden. — Tendenz zur Spaltung in eine hintere größere Portion, welche die vordere deckt. — Insertion an der abgeflachten Spitze des Tub. med. hum., anschließend an die der Mm. subscap., aber etwas getrennt von der des M. coracobr. post. — M. subacrom.: Mäßig bis gut (Prog.) entwickelt, parallelfaserig, gut separiert, bei Chel. weniger. Ursprung 1. Zehntel (Hir.) bis Neuntel (Chel.) der Scap. Verbindung mit dem M. subcor., wie bei Macroch. — Mm. subscap.: Der Komplex besetzt fast die ganze proximale Hälfte der Scap., abzüglich des Gebietes für den M. subacrom. Der starke M. subscap. int. post. nimmt dabei die Innen-, der (exkl. Chel.) etwas schwächere M. subscap. ext. die Außenfläche und den Ventralrand in Beschlag. Der M. serr. spf. ant. schneidet caudal tief ein, so daß ihn die beiden Zipfel weit überholen. Beide Mm. subscuplares reichen caudal gleich weit oder (Chel.) der Externus etwas weiter. Insertion sehnig-muskulös. Sie liegt am meisten proximal am Tub. med. hum., neben der seichten Incis. coll. Die Mm. scapulohum. bedecken die Subscapular-Muskulatur lateral.

Nectarin.: Der M. subcor. entspringt von der ganzen Hinterfläche des Cor. Alles übrige verhält sich höchst ähnlich wie bei den Hirundin.

Nach Fürbringer entspringt bei Prosth. und Nect. der M. subcor. von der basalen Hälfte des Cor., der Membr. coracoclav. und den Spitzen der Spina ext. sterni. M. subacrom. und subscap. int. post. kommen von der cranialen Hälfte der Scap., der M. subscap. von den cranialen $^3/_7$ der postglen. Scap.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, —10). M. subcor. (post.): Sehr schwach und schlank. Ursprung medialer Rand der Innenfläche des Cor. und der Membr. sternocoracoclav., medial neben dem oberen Ursprungsende des M. coracobrach. post., bei Pic. vom 7. Dreizehntel, bei Iynx vom 6. Zehntel (von der Basis aus) des Cor. Verlauf fast quer. Verwachsung mit dem M. subscap. — Mm. subscapulares nur mittelstark. Die Teilung ist undeutlich. Der M. subscap. ext. reicht bei Picus caudal noch bis in die Mitte der Insertion des M. serr. spf. ant., der M. subscap. int. gerade bis an diese Insertion heran. Bei Iynx dagegen umfassen und überragen die beiden Komponenten die genannte Muskelendigung. Der ganze Subscapularis-Komplex reicht bei Picus fast bis in die Mitte der Scap.; bei Iynx besetzt er die proximalen $^3/_8$ davon. Der M. subacrom. ist nicht isoliert; er entspringt vom ventrolateralen Fortsatz des geteilten Acrom. Im übrigen wird Unterrand und Innenfläche der Scap. besetzt, von der Außenfläche nur caudal ein wenig. — Die Insertion des M. subcoracoscap. am Tub. med. ist stark, kurz und sehnig und liegt neben der Incis. coll., proximo-medial neben der des M. coracobr. post. Mit dem M. serr. prof. kommt der M. subscap. nicht in Berührung; er wird außen von den Mm. scapulohum. bedeckt.

Nach Fürbringer: Ursprung des M. subscap. int. — proximale $^2/_5$—$^1/_3$ der Scap., des M. subscap. ext. — proximales $^1/_3$ der postglen. Scap. Trennung ebenfalls undeutlich. M. subcor.: Ursprung — mittleres $^1/_7$ (Meigl.), resp. $^1/_9$ (Dendrotyp.) des Cor.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, —10). M. subcor.: Sehr stark und dick, durch den N. supracor. in zwei Portionen geteilt. Die eine (M. subcor. post.) kommt von dem zwischen Lig. sternocor. und Cor. ausgespannten Teil der Membr. sternocoracoclav., die andere, cranio-mediale und etwas größere (M. subcor. ant.) vom Lig. sternocor. selbst und bei C. erythr. mit einigen Fasern von der Spina sterni ext. Ursprung im Niveau des 2.—4. Sechstels (C. erythr.) des Cor. — Mm. subscapulares: Nicht halb so stark wie der M. subcor. — M. subacrom. nicht gesondert. Der Ursprung reicht fast bis in die Scapulamitte. Er umfaßt den Ventralrand und den größeren Teil von Innen- und Außenfläche der Scap. — Die Mm. subscap. ext. und int. sind nicht scharf geschieden, sie umgreifen die Insertion des M. serr. spf. ant., überragen sie aber nur bei C. cap. ein wenig. — Insertion des ganzen M. subcoracoscap. stark sehnig-muskulös, sonst wie bei den Pic., mit denen überhaupt alle Verhältnisse Aehnlichkeit haben. Das craniale $^1/_4$ des Muskels wird vom M. scapulohum. ant., das caudale $^1/_3$ vom M. scapulohum. post. bedeckt.

Nach Fürbringer existiert bei C. cast. nur ein von der basalen Hälfte des Cor. entspringender M. subcor. post. Der

M. subscap. int. kommt von den cranialen $^4/_7$ der Scap., der M. subscap. ext. von den cranialen $^3/_7$ der postglen. Scap.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —10). M. subcor.: Sehr schwach. Ursprung vom 2. basalen Viertel (Capr.), resp. 3. und 4. Siebentel (Nyct.). — Die Mm. subscap. zerfallen deutlich in einen mächtigen M. subscap. int. und einen, $^1/_3$ (Capr.) bis $^2/_3$ (Nyct.) desselben ausmachenden M. subscap. ext. — Der M. subscap. int. ist deutlich gefiedert, läßt aber keinen M. subacrom. abspalten. Ursprung craniale $^2/_3$ der Scapulainnenseite. Sein caudales $^1/_3$ überragt die Insertion des M. serr. spf. ant. Er zieht sich noch unter den M. serr. prof. Der M. subscap. ext. nimmt das mittlere $^1/_3$ des Ursprungs des Internus ein und besetzt die ganze Außenfläche der Scap.; die Insertion des M. serr. spf. ant. überragt er hinten und vorn nur wenig. Er reicht vorn bis zum M. scapulohum. ant. und bis unter die scapulare Ankerung des M. anc. scap. — Insertion des ganzen M. subcoracoscap. am proximalen Rande des wieder mehr cypseloiden Proc. med. hum. Das 3. Sechstel des M. subscap. int. bedeckt der M. scapulohum. ant., die caudale Hälfte des M. subscap. ext. und das caudal von diesem beginnende Stück des M. subscap. int. der M. scapulohum. post.

Nach Fürbringer: M. subcor.: Ursprung — mittleres $^1/_5$ des Cor. — M. subscap. int.: Ursprung — craniale $^3/_5$ (Scot.), resp. $^4/_7$ (Capr.) der Scap. M. subscap. ext.: Ursprung — craniale $^3/_7$ der postglen. Scap. Das übrige verhält sich, wie oben angegeben.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —10g). Der M. subcor. fehlt vollständig, dagegen sind die Mm. subscap. stark und ganz wie bei den Caprimulg. entwickelt. — Der M. subscap. int., der ebenfalls keinen M. subacrom. abtrennen läßt, nimmt ca. die cranialen $^3/_5$ der Scap. ein. Er überragt den M. subscap. ext. caudal ca. um $^1/_7$. Der M. subscap. ext. ist viel schwächer. Der M. serr. spf. ant. dringt ca. in der Mitte des M. subscap. zwischen ext. und int. ein. Insertion stark sehnig, wie bei den Caprimulg.

Nach Fürbringer: M. subcor. fehlt. Der M. subscap. ist klein. Der M. subscap. int. entspringt vom cranialen $^1/_2$ der ganzen, der M. subscap. ext. von den cranialen $^2/_5$ der postglen. Scap.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —10). In der ganzen Muskelgruppe läßt sich eine Trennung kaum bewerkstelligen. Nur zwischen dem M. subcor. und dem M. subscap. int. befindet sich ein schmaler Schlitz. — Der M. subcor. ist relativ schwach, er wird vom N. supracor. durchbohrt (Scheidung einer P. ant. und einer P. post., aber ohne Spaltung). Ursprung vom 3. basalen Viertel des Cor., vom medialen Rande der Hinterfläche, besonders aber vom Proc. procor. und nur wenig noch von der Membr. sternocoracoclav. Faserverlauf ziemlich

transversal. — Mm. subscap.: Mittelstark. Der M. subscap. int. ist um mehr als das Doppelte stärker als der M. subscap. ext. Ursprung Innenfläche der vorderen $^3/_4$ der Scap. Die Insertion des M. serr. spf. ant. reicht bis in die Mitte seines Ursprunges. Die Pars acrom. ist nicht getrennt, tritt aber auch nicht wie bei den anderen Caprimulgi durch besondere Dicke hervor. Auch ist der ganze M. subscap. int. relativ dünner und auch nicht gefiedert. Der M. subscap. ext. liegt auf den mittleren $^{11}/_{21}$ des M. subscap. int. Er besetzt den größeren, ventralen Teil der Außenfläche der Scap. — Insertion des ganzen M. subcoracoscap. sehnig-muskulös wie bei den vorigen. Die acromio-coracoidale Portion zeigt übrigens Tendenz zur Abspaltung, indem ihre Fasern die der caudalen Partie ventral kreuzen und in den apikalen Rand der Insertion gelangen. — Der M. scapulohum. ant. deckt das vor dem M. subscap. ext. liegende Stück des M. subscap. int., der M. scapulohum. post. die caudale Hälfte des M. subscap. ext., dessen vorderes $^1/_4$ noch von der scapularen Ankerung des M. anc. scap. überlagert wird.

Fürbringer findet den schwachen, dünnen und ziemlich kurzen Subcor. post., der vom mittleren $^1/_5$ der Hinterfläche des Cor. ausgeht, durch einen ziemlich schmalen Schlitz vom M. subcor. ant. getrennt, während der letztere und der M. subscap. int. eine kräftige Portion darstellen, welche das craniale $^1/_3$ des Cor., inkl. den Proc. procoracoideus und die cranialen $^2/_3$ der Scap. einnimmt. Der M. subscap. ext. besetzt die proximalen $^4/_7$ des Ventralrandes und im vorderen Teil die Außenfläche der postglen. Scap. Der M. serr. spf. ant. wird auch überragt.

11. M. anconaeus.

Der M. anc. nimmt die Dorsalseite des Hum. für sich in Anspruch. Er reicht dabei vom vordersten Teil der postglen. Scap. bis zur proximalen Epiphyse der Ulna und zerfällt in:

M. anconaeus scapularis (11a),
M. anconaeus humeralis[1]) (11b).

Der M. anc. scap. entspringt vom vordersten Ende der postglen. Scap., nämlich vom Labrum, vom Ventralrand oder der Außenseite des Collum scap. oder von der ganzen Außenfläche der Scap. Je ausgedehnter der Ursprung, um so mehr ist er muskulös, selten aber rein muskulös; je beschränkter

1) Der weit verbreitete M. anconaeus coracoideus fehlt bei allen hier in Betracht kommenden Species.

indessen, um so mehr sehnig bis ganz sehnig. Er kann auch mit der Schulterkapsel verwachsen. Zu diesem Hauptursprung kommen noch sogen. Ankerungen, sehnige Bändchen, welche, von der Medialseite des Bauches ausgehend, diesen an Scap. und Hum. noch besonders befestigen. Von den 4 durch Fürbringer festgestellten Ankerungen existieren bei unseren Species die ventrale scapulare und die distale humerale[1]). Die erstere geht unter ziemlich spitzem Winkel vom Hinterrand des proximalsten Muskelteils ab und heftet sich mehr oder weniger caudal vom Ursprung entfernt an irgend einer Stelle des ventralen Randsaumes der äußeren Scapulafläche, vom hinteren Ursprungsende des M. scapulohum. ant. bis zum vorderen des M. scapulohum. post. an. Die meist gleich starke hum. Ankerung geht distaler, aber immer noch von der proximalen Hälfte des Muskels und zwar ziemlich rechtwinklig, ab. Sie inseriert an der Dorsalseite des Hum., unweit der Basis der Crist. lat. hum., zwischen M. anc. hum. und M. delt. maj., zugleich unweit proximal von den Latissimusinsertionen; bei den Caprimulgi fließt sie übrigens mit der des M. lat. dors. post. zusammen, auch treten dann noch Fasern des M. delt. maj. an das Produkt dieser Verschmelzung. Oft ist die Insertion dieser Ankerung zweischenklig (Caprimulg.). Bei Passer. und Pic. fehlen Ankerungen überhaupt, — Die Insertion geschieht mittels längerer oder kürzerer, starker Endsehne, welche an der distalen Humerusepiphyse in einen mehr oder weniger deutlichen Sulcus ancon. lat. eingebettet ist und an dieser Stelle eine fibrocartilaginöse oder knöcherne Patella ulnaris enthalten kann, welche in dem erwähnten Sulcus gleitet, gerade an der Basis des Olecranon, resp. mehr oder weniger lateral davon gegen den lateralen Pfannenvorsprung der Ulna. Die Endsehne ist meist mit dem Kapselapparat des Ellenbogengelenkes verbunden, und die mit besonderer Kapsel versehene Patella ist durch eine besondere Verstärkung derselben an den Epicond. ext. befestigt. Auch Konkreszenz der Endsehne und der Patella mit dem M. anc. hum. gehört nicht zu den Seltenheiten. Die Endsehne geht meist aus einer die caudale (dorsale) Seite des Muskels überziehenden Aponeurose hervor. — Form: Der Muskel ist

---

1) Fürbringer hat noch eine dorsale scapulare und eine proximale humerale Ankerung kennen gelernt.

bei den Vögeln mit kurzem Hum. und beschränktem Ursprung relativ dicker und mehr spindelförmig; bei den anderen, besonders wo das Ursprungsfeld beträchtlich ist, spitzt er sich mehr gleichmäßig zu und ist ziemlich mediolateral abgeflacht. — Nachbarschaft: Der M. anc. scap. liegt dem Caput mediale des M. ancon. hum. lateral an und bedeckt so die anderen Köpfe des letzteren. Da er auch lateral am Proc. med. hum. vorbeizieht, verdeckt er zudem den größeren Teil oder alles vom M. scapulohum. ant. und die Enden der am Proc. med. inserierenden Muskeln. Ebenso werden die Insertionsstücke der Mm. lat. dors. ant. und post. von ihm überlagert. Er selbst wird, besonders in der proximalen Hälfte, vom M. delt. maj. bedeckt.

Der M. ancon. hum. ist kaum schwächer als der M. anc. scap. Er reicht nicht mehr an die Scap., sondern nimmt hauptsächlich den medialen Bereich der Dorsalfläche des Hum. ein, dabei oft bis auf die mediale Seite desselben reichend, während er der lateralen höchstens in der distalen Partie des Hum. mehr oder weniger nahe kommt. Sein sehr ausgedehntes Ursprungsfeld reicht lateral sehr weit distal, manchmal bis zur Epiphyse, wogegen es medial in der Mitte oder auf dem Anfang der distalen Humerushälfte schon aufhört. Proximal reicht es in, den Köpfen und Zipfeln des Muskels entsprechenden Fortsätzen bis zum Caput hum., in die Fossa anconaea und ans Crus med. tub. med. hum. Der Muskel differenziert sich wie folgt:

Caput mediale	medialer Zipfel intermediärer Zipfel
Caput posticum	Caput posticum (s. str.) Caput posticolaterale
Caput breve	

Das Cap. med. ist der am stärksten ausgebildete Teil, der auch bei stark medial ausladendem Proc. med. hum. (Pic., Passer., Col.) medial stark vorsteht[1]). Der mediale Zipfel desselben kommt muskulös, sehr selten (Pod.) auch etwas sehnig vom Rande und der lateralen Wand des Crus med., ist das letztere stark ausgebogen, nur von der humeralen Partie desselben; auch setzt sich der Ursprung meist (exkl. Trochil.) auf seine Fortsetzung, die Crista med., fort. Der intermediäre

1) Gewissermaßen den Hum. medial verbreitert.

Zipfel läuft in die Fossa anconaea hinauf. Beide fassen oft das Ende des M. scapulohum. post. zwischen sich. — Das Cap. post. zieht sich zwischen den Insertionen der Mm. scapulohum. ant. und lat. dors. durch, bis nahe ans Cap. hum. heran. — Das Cap. posticolat. zweigt sich weiter distal vom Cap. post. ab und hört proximal in der Gegend der Latissimusinsertionen auf. — Das Cap. breve liegt ganz auf der distalen Humerushälfte und bewirkt, daß sich die ganze Muskelmasse distal nicht besonders verschmälert, ja sogar bisweilen eher verbreitert. — Es existieren nun aber nicht alle 3 Köpfe immer gleichzeitig. Nur das Cap. med. ist stets gut ausgebildet, während das Cap. post. auch ganz fehlen kann (Col.), so daß der M. scapulohum. ant. noch lateral neben dem M. anc. hum. endet, oder vom Cap. post. ist nur das sekundäre Cap. posticolat., welches dann die Latissimusinsertionen trennt (Chaet.), vorhanden. Das Cap. breve ist manchmal auch nicht separiert, so daß der Muskel nur zweiköpfig ist, andererseits ist es bei fehlendem Cap. post. zu finden (Col.). Wird die Insertion des M. scapulohum. post. vom M. anc. hum. nicht oder mäßig umfaßt, so sind die sekundären Zipfel des Cap. med. kaum ausgeprägt. — Die Köpfe lassen sich verschieden tief spalten, meist enden die Fasern an einem zwischen Cap. med. und post. auftretenden Lig. intermusculare, das sich distal zur Aponeurose des Cap. med. ausbildet und zum sehnigen Teil der Insertion wird. — Die Insertion ist breit und stark, sehnig-muskulös, ersteres am Gipfel des Olecranon, letzteres an dessen Lateralseite. Das Insertionsstück des Muskels gleitet über den breiten Sulc. anc. med., der oft (Macroch., Caprimulgi) viel tiefer ist als der laterale. Meist enden noch eine Anzahl Fasern an der Patella ulnaris; auch mit der Endsehne des M. anc. scap. kommen mehr oder weniger beträchtliche Verbindungen vor. Verwachsung mit der Ellenbogengelenkskapsel fehlt wohl nie. — Nachbarschaft: Der M. anc. hum. wird hauptsächlich vom M. anc. scap. bedeckt, so zwar, daß dieser dem Cap. med. lateral, den anderen Köpfen aber dorsal anliegt, manchmal bedeckt am Vorderrand des M. anc. scap. auch der M. delt. maj. noch einen schmalen Streifen des Muskels. Eine Zone nehmen natürlich auch die Mm. lat. dors. ein. Den medial vortretenden Teil des Cap. med. überlagert proximal der M. biceps.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3. —11a, —11b). M. melba: M. ancon. scap.: Sehr kräftig. Ursprung stark, sehnig-muskulös vom Labrum glenoidale scapulare, dem Collum scapulae und etwas weniges von der Außenfläche der Scap.; Lage am 1. Fünftel der postglen. Scap., über dem größeren Teil desjenigen des M. scapulohum. ant., etwas mit der Schultergelenkskapsel verwachsen. Scap. Ank. kräftig, kurz. Befestigung zwischen 1. und 2. Siebentel der postglen. Scap., über dem cranialen Ursprungsende des M. subscap. ext. Hum. Ank. etwas breiter und kürzer. Abgang vom Ende des 1. Drittels der Ventralseite des Muskelbauches. Anheftung am Ende des proximalen $^1/_3$ des Hum., nahe der Crista lat. im Niveau der Insertion des M. supracor. und unweit proximal vom Ende des M. lat. dors. ant. — Insertion stark, sehnig, lateral neben der Basis olecrani, ulnar und etwas medial von der Fossa glenoidalis lat. ulnae an schwacher Vorwölbung. Es existiert eine relativ kleine Patella, an der die Muskelfasern hauptsächlich enden. — Der M. delt. maj., speciell seine P. brev. deckt den Ursprung und überlagert auch sonst den Muskel proximal teilweise. Dieser selbst bedeckt den M. scapulohum. ant. so gut wie ganz, ebenso die Endigungen der Mm. lat. dors., ferner den lateralen Ursprungsrand und die dorsale Fläche des M. anc. hum., im übrigen liegt der Muskel dem lateralen Teil der Dorsalfläche des Hum. an. — M. ancon. hum.: Kräftig, 4-köpfig. — Cap. med. am stärksten. Ursprung von den basalen $^3/_5$ des Crus med. und der Crista med. (med. Zipfel) sowie aus der Fossa anc., besonders der lateralen Wand des Crus med. und dem distal angrenzenden Gebiet des Humerusschaftes (intermed. Zipfel). Zwischen diesen Zipfeln inseriert der M. scapulohum. post., der oft vom intermed. speciell noch umfaßt wird. Der gesamte Ursprung reicht höchstens bis zur Humerusmitte. — Cap. post. ca. $^1/_3$ des Cap. med. ausmachend. Ursprung — 4.—9. Sechzehntel des Hum. — Es reicht etwas weniger proximal als das Cap. med. und zieht sich zwischen den Insertionen der Mm. scapulohum. ant. und lat. dors. post. durch proximal, bis zwischen die hum. Ank. des M. anc. scap. und den Rand der Schulterkapsel. — Die Cap. posticolat. genannte sekundäre Abzweigung reicht noch gerade ganz spitz zwischen die Insertionen der Mm. lat. hinein. — Cap. breve ca. halb so lang wie der andere Teil des Muskels. Es erfüllt den breiten Sulc. anc. med. ganz und entspringt proximal davon am 6. und 7. Achtel des Hum. Insertion: Cap. med. und post. gehen in eine starke Sehne über, welche an der Spitze des Olecran. endet. Diese Endsehne gleitet lateral am Epic. med. vorbei und liegt nachher lateral von der Ursprungssehne des M. flex. metac. uln. Die Fasern des Cap. breve enden zum Teil an der Endsehne, zum Teil an der Patella uln. und der Rest an der Radialseite des Olecran.

— Cap. br. und Cap. post. werden völlig vom M. anc. scap. bedeckt. Zwischen dessen Endsehne und die des M. anc. hum. tritt das Cap. breve des letzteren. — M. apus: Relativ etwas dicker, sonst gleich. Am M. anc. hum.[1]) ist das Cap. breve vom Cap. post. nicht gesondert, und dieses treibt kein Cap. posticolat. zwischen die Mm. lat. — Chaet.: Ankerungen des M. anc. scap., speciell die scap. relativ schwächer. Vom M. anc. hum. läuft das Cap. post. als starke Zunge zwischen den Insertionen der Mm. scapulohum. ant. und lat. dors. post. durch gegen das Cap. hum. Cap. breve wie bei M. apus. — Coll.: Die Patella mehr im lateralen Rande der starken Endsehne des M. anc. scap.; hum. Ank. nicht so deutlich differenziert.

Fürbringer konstatiert nichts stark Abweichendes. Die scapulare Ankerung des M. anc. scap. entspringt am Anfang des Ursprungs vom M. scapulohum. post. Am M. anc. hum. von Dendrochel. sind alle 3 Köpfe gut ausgeprägt, der mittlere hat, wie auch bei M. apus, deutlich 2 Zipfel. Bei Coll. ist die Separation der Teile weniger klar.

Trochil.[2]): (Taf. XIX, Fig. 3, 4, 5, —11a, —11b). Der starke M. anc. scap. legt sich noch mehr über den M. anc. hum. als bei den Cypsel. Ursprung sehnig nahe der Spitze des sehr starken Labrum. Insertionssehne relativ dünn, die Patella dagegen ist relativ viel größer als bei Cypsel. Ankerungen finde ich nicht. Bei T. ruf. scheint indessen eine schwache humerale zu existieren. — M. anc. hum.: Ebenfalls stark. Er bedeckt mehr von der dorsalen Humerusfläche als bei den Cypsel. Das nur vom Crus med. und aus der Fossa anc. entspringende Cap. med. ist weitaus am kräftigsten und tritt allein medial neben dem M. anc. scap. hervor, der die anderen Köpfe zu einer flachen Schicht niederdrückt. — Das Cap. med. umfaßt die Insertion des M. scapulohum. post. nicht. — Das Cap. post. verhält sich bei Troch. wie bei den Cypsel., fehlt aber der sehr kleinen Doricha ganz. — Das Cap. breve läuft weiter gegen die laterale Kante des Hum. als bei Cypsel., bei Troch. sogar bis an dieselbe.

Fürbringer fand bei Phaet. im wesentlichen mit Coll. übereinstimmende Verhältnisse. Patella sehr groß[3]). Beide Ankerungen des M. anc. scap. vorhanden.

Hirundin: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —11a, —11b). M. anc. scap.: Gut entwickelt, doch schwächer als bei den Macroch. Ursprung muskulös und ganz wenig sehnig von der ventralen Hälfte der Aussenfläche des Coll. scap., resp. bei Hir. vom

---

1) Cap. med. = M. ancon. brevis (Nitzsch); Cap. post. + brev. = M. ancon. tertius (Nitzsch). — M. ancon. scap. = M. ancon. longus (Nitzsch).

2) Außer T. alex. noch T. rufus und Doricha untersucht.

3) Wie bei vielen anderen von Owen und Giebel untersuchten Trochilus-Arten.

1. Achtel, bei Chel. vom 1. Siebentel der postglen. Scap. Insert. sehnig, lateral neben der Basis des Olecran. Länge der Sehne $^1/_5$ (Hir.) bis $^1/_7$ (Chel.) des Muskels. Ankerungen fehlen. Patella gut ausgebildet. Mehr als die proximale Hälfte des sich distal verjüngenden Muskels ist gänzlich zwischen den Mm. anc. hum. und delt. maj. verborgen. Der Ursprung deckt den größten Teil des M. scapulohum. ant., und das 2. Viertel des Bauches geht über die Endstücke der Mm. lat. dors. weg. — Der M. anc. hum. überwiegt den Scapularis viel. Er nimmt die ganze Dorsalfläche des Hum. ein. Es sind nur Cap. med. und post. differenziert; Prog. zeigt indessen ein undeutliches Cap. breve. — Cap. med.: Ursprung am Crus med., der medialen Abteilung der Fossa ancon. und dem medialen Rand des Hum. nach bis zum distalen $^1/_4$ desselben; der M. scapulohum. post. wird umfaßt; intermediärer Zipfel stärker als der mediale. — Cap. post. ca. gleich stark, reicht proximal bis zur Schulterkapsel und zur Basis der lateralen Seite der Crist. lat. Der Ursprung zieht sich lateral bei Hir. bis zum distalen $^1/_6$ des Hum. herab, resp. bis zum Sulc. anc. med. In der tiefen Spalte zwischen Cap. med. und post. befindet sich die Insertion des M. scapulohum. post. Insertion des M. anc. hum. wie bei den Cypsel. Die proximale Hälfte der medioventralen Seite des Cap. med. deckt der M. biceps, das Cap. post. der M. anc. scap., dann die Endstücke der Mm. lat. und auch noch der M. delt. maj. etwas.

Nectarin.: Stimmen in betreff der Mm. ancon. im wesentlichen mit den Hirundin. und nach FÜRBRINGER mit den anderen Oscines überein. Der M. anc. hum. hat mehr gefiedertes Aussehen. Insertion hauptsächlich muskulös.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 3, 4, 5, —11a, —11b). M. ancon. scap.: Gut entwickelt. Ursprung breit, muskulös, vom Coll. scap. und der Außenfläche des ganzen 1. Neuntels der postglen. Scap. Insertion am lateralen Vorsprung der Fovea glenoidalis lat. ulnae. Die Endsehne entsteht etwas vor dem Sulc. anc. lat. und ist mit dem M. anc. hum. verbunden. Ankerungen und Patella fehlen. Das proximale $^1/_2$ (Picus) oder $^1/_4$ der Lateralseite des Muskels ist vom M. delt. maj. bedeckt; er selbst überlagert den M. scapulohum. ant. ganz und proximal das ganze, distal nur den Ursprungsrand des Cap. post. des M. ancon. hum. — M. anc. hum.: Nur Cap. med. und post. unterscheidbar. — Cap. med.: Ursprung an dem größeren lateralen Teil der Fossa ancon. und, da die Insertion des M. scapulohum. post. nicht bedeckt wird, nur vom humeralen Teil des Crus med., dann aber auch am Hum. distal bis zum distalen $^1/_3$ (Picus), resp. etwas über die Mitte des Hum. hinaus (Iynx). — Das Cap. post. verhält sich proximal wie bei den Hirundin. Das Ursprungsfeld folgt proximal der die Lateralfläche der Crist. lat. begrenzenden,

abgerundeten Kante des Hum. und zieht distolateral bis nahe ans Humerusende. Der Gesamtursprung des Muskels greift übrigens deutlich auf die mediale Seite des Hum., während er die laterale nicht ganz erreicht. Insertion am Olecran.; sehnig an der Spitze desselben, an seiner lateralen Seite aber, bis zur Insertion des M. anc. scap. muskulös. Die Sehne geht deutlich aus einem Lig. intermusc. hervor. Sie ist etwas mit dem Endstück des M. anc. scap. verwachsen. — Der M. anc. scap. deckt den größten Teil des Cap. post., dessen Spitze noch unter die P. brev. m. delt. maj. reicht.

Fürbringer's Angaben enthalten keine nennenswerten Abweichungen. Bei Meigl. und Picus findet sich an Stelle der Patella eine schwache Verdickung.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —11a, —11b). M. anc. scap.: Stärker als bei irgend einer bisher beschriebenen Species. Ursprung dick-fleischig, von der ganzen Breite der Außenfläche des 1. Achtels (C. erythr.) der postglen. Scap. Insertion mittels starker, über einen cypseloiden Sulcus anc. lat. gleitender, eine dünne, halbmondförmige Patella enthaltender Sehne, lateral neben der Basis olecrani. Ankerungen fehlen. Die Endsehne mißt bei C. cap. $^1/_3$, bei C. erythr. $^1/_8$ der Muskellänge. Verwachsung der Endsehne mit dem M. anc. hum. und Nachbarschaft des Muskels wie bei den Pic. Bei C. erythr. ist der M. anc. scap. übrigens relativ stärker als bei C. cap. — Der M. anc. hum. ist entgegen den Hirundin. und Pic. stärker als der M. anc. scap. Er besitzt nur das Cap. med. und ein kleines Cap. breve. — Das Cap. med. entspringt von der humeralen Hälfte des Crus med., aus der Fossa ancon. und distalwärts von der medialen Hälfte der Dorsalfläche des Hum. — Das schwache, ca. das distale $^1/_6$ des Hum. einnehmende Cap. breve reicht bis an den lateralen Rand desselben und verbindet sich mit der Patella. — Bei C. erythr. hat das Ursprungsfeld des Cap. med. seine Grenze etwas lateraler gerückt, so daß das Cap. breve nicht einen so deutlichen Absatz bildet wie bei C. cap. Insertion wie bei den Pic. Die Insertion des M. scapulohum. post. wird nur in eine seichte Bucht des Cap. med. aufgenommen, und die der Mm. scapulohum. ant. und lat. dors. sitzt wegen des Mangels des Cap. post. ganz lateral vom M. anc. hum. — Der M. anc. scap. liegt ebenfalls nur lateral an, einzig das Cap. breve deckt er zu. Die proximalen $^2/_3$ des stark medial gedrängten Muskels werden ventral fast ganz vom M. biceps überlagert.

Fürbringer konstatiert eine humerale Ankerung des M. anc. scap. Der M. anc. hum. ist nur mittelgroß, im medialen Teil zwar auch am besten entwickelt; aber es existiert auch ein durch tiefen Spalt getrenntes, kleines Cap. post. Das Cap. med. hat kurze, aber deutliche Zipfel.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —11a, —11b). M. anc. scap.: Ursprung mehr sehnig als muskulös, vom 1. Elftel der

postglen. Scap. Insertion am lateralen Pfannenvorsprung der Ulna. Endsehne mit dem M. anc. hum. verwachsen; sie entsteht gegen das distale $^1/_4$ des Hum., hat keine Patella und gleitet über einen ganz cypseloiden Sulc. anc. lat. Ankerungen da. Die scap. Ankerung inseriert in der Gegend des caudalen Endes des Ursprunges des M. scapulohum. ant. an der Scap. Die hum. Ankerung geht am Ende des 1. Viertels vom Muskel ab. Sie ist stärker als die scapulare und endet 2-schenkelig dorsal an der Basis der Crist. lat., am distalen Ende des 3. Elftels (Capr.), resp. des 1. Drittels (Nyct.) des Hum. Mit dieser Ankerung verbindet sich der M. lat. dors. post., und auch Fasern des M. delt. maj. treten daran. Der proximale Schenkel inseriert zudem an einem Höckerchen (Tub. latissim.). Beide Ankerungen sind an ihrer muskularen Wurzel durch eine vom Ursprung bis zum Abgang der hum. Ank. den Vorderrand des Muskels bildende Sehne verbunden. — Die Form des M. anc. scap. ist wieder wie bei den Macroch. mehr spindelig. Dieser Muskel wird in der proximalen Hälfte vom M. delt. maj. bedeckt und deckt selbst den größten Teil des M. scapulohum. ant., im übrigen verhält er sich in Bezug auf seine Umgebung wie gewöhnlich. Patella fehlt. — M. anc. hum.: Gut entwickelt; bei Capr. etwas stärker, bei Nyct. schwächer als der M. anc. scap. Er besitzt ein größeres Cap. med. und ein kleineres Cap. post. — Das Cap. med. entspringt von der humeralen Hälfte des Crus med. und aus der Fossa ancon., wo das Ende des M. scapulohum. post. sehr wenig umgriffen wird, daher wie bei Col. keine eigentlichen Zipfel entstehen. Der Ursprung zieht sich dann weiter distal bis zum distalen $^1/_3$ (Capr.), resp. bis zur Mitte (Nyct.) des Hum. herab. — Das Cap. post. entspringt vom Schulterkapselrand bis zur distalen Epiphyse hinab und erreicht in der distalen Hälfte des Hum. die laterale Seite desselben. Fasern dieses Kopfes verbinden sich mit der Endsehne des M. anc. scap. Diese Verbindung ist aber, besonders bei Nyct., sehr schwach. Insertion wie bei Col. und Pic. Die Endsehne entwickelt sich aus dem Lig. intermusc. und der Aponeurose des Cap. med. — Das Ende des M. scapulohum. ant. liegt auch hier zwischen den Köpfen des M. anc. hum., dessen Cap. post. mit der proximalen Spitze noch unter den M. delt. maj. reicht, sonst aber auch vom M. anc. scap. und den Endstücken der Mm. lat. dors. überlagert wird.

Fürbringer setzt die distale Verbreiterung des M. anc. hum. auf Rechnung eines ungesonderten Cap. breve, von den beiden Zipfeln des Cap. med. ist der mediale der stärkere.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —11a, —11b). Der M. anc. scap. verhält sich im ganzen wie bei den Caprimulg. Dasselbe gilt für den M. anc. hum.

Fürbringer findet einen sehnig-muskulösen Ursprung des M. anc. scap. vom Collum scap. und in der Endsehne eine

kleine fibrocartilaginöse Patella. Von den 2 Zacken des Cap. med. des M. anc. hum. ist die intermediäre die kleinere.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —11a, —11b). M. anc. scap.: Schlank, mittelstark, sonst dem der anderen Caprimulgi gleich. Ursprung vom 1. Elftel der postglen. Scap., im Winkel zwischen Labrum und Ventralrand. Insertion auf der lateralen Seite der Ulnaepiphyse, mehr vom Pfannenrand abgerückt als bei den anderen Caprimulgi. Der $^1/_3$ der Muskellänge messenden Endsehne fehlt die Patella; auch der Sulc. anc. lat. ist kaum ausgeprägt. Die scap. Ank. endet über der Mitte des M. subscap. ext. an der Scap. Die gleich starke hum. Ank. inseriert nicht zweischenkelig; sie verwächst auch mit den Mm. lat. dors. post. und delt. maj. — M. anc. hum.: Wie bei den Caprimulg. Der Ursprung reicht medial bis zum distalen $^1/_3$, lateral bis zum distalen $^1/_{10}$ des Hum. herab. — Das Cap. med. geht medial noch etwas sehnig über die Insertion des M. scapulohum. post.

Nach Fürbringer ist bei Pod. cuv. eine selbständige, lateral neben dem M. lat. dors. post. endende hum. Ank. des M. anc. scap. vorhanden. Bei Pod. hum. sind die Köpfe des relativ schwachen M. anc. hum. wenig gesondert. Das Cap. med. hat 2 kurze Zipfel. Zwischen der Insertion des M. lat. dors. ant. und dem Ursprung des M. anc. hum. liegt ein ziemlich breiter Zwischenraum.

12. M. brachioradialis externus.

Dies ist ein platter, schlanker, mehr oder weniger dreieckiger bis lanzettförmiger Muskel, welcher auf der lateralen Seite vom distalen Ende des Hum. an den proximalen Anfang des Rad. zieht. Er ist meist schwach, kann jedoch auch relativ ansehnliche Entwickelung erlangen.

Der stets sehnige Ursprung befindet sich auf der lateralen Seite des Epicond. lat., meist zwischen dem des M. ext. dig. com. und dem des M. brachiouln. ext., aber zugleich etwas ventraler als beide. Bei den Caprimulg. liegt er indessen hart proximal an dem des M. ext. dig. comm. Bei Podarg. verwächst seine Ursprungssehne sogar mit der des genannten Muskels; bei Steatornis befindet sich der Ursprung des M. brachiorad. ext. zwar zwischen den Mm. ext. dig. com. und brachiouln. ext. + ext. metac. uln., zugleich aber auch dorsal vom Ursprung des ersteren und ventral von dem gemeinsamen der letzteren Muskeln. Die Ursprungsstelle ist am Knochen kaum erheblich markiert. — Die Insertion

ist muskulös und ausgedehnt, so daß der Faserverlauf mehr oder weniger fächerförmig wird. Sie befindet sich hauptsächlich auf der Radialseite des Rad., kann aber auch etwas auf die Lateralseite übergreifen und beginnt stets etwas distal vom Radiusanfang. Selten (Cypsel., Pic.) reicht sie distal über die Radiusmitte hinaus. Sie wird medial von derjenigen der Mm. brachiorad. int., lateral vom Ursprung des M. ext. ind. propr. (Cypsel.), resp. vom Radiuskopf des M. abd. poll. lg. (Podarg., Col. erythr.) begrenzt. Meist aber bleibt sie lateral ohne direkte Berührung. — M. ext. metac. rad. und M. ext. dig. com. bedecken unseren Muskel ganz oder teilweise. Gewöhnlich läuft der Ursprungsteil des M. brachiorad. ext. in distoradialer Richtung unter dem des M. ext. dig. com. durch.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 6; Taf. XIX, Fig. 3, —12). Gut entwickelt. Ursprung distal neben dem des M. ext. dig. com., zugleich proximal und etwas ventral von dem des M. brachio-uln. ext. + m. ext. metac. uln., also unweit dem distalen Ende des Hum. Die Ursprungssehne mißt ca. $^1/_6$ der Muskellänge. Insertion — 3.—6. Elftel des Rad., auf der halben radialen und der halben lateralen Seite desselben; distal verschmälert sie sich gleichmäßig. Die Begrenzung der Insertion ist ulnar der Ursprung des M. ext. ind. propr., medial die Insertion des M. brachiorad. int. spf. Dem Ulnarrande des Muskels folgt der M. abd. poll. lg. Der M. ext. metac. rad. und der M. ext. dig. com. bedecken den Muskel vollständig, d. h. bis etwa auf Ursprungspunkt und distales Ende. — Die anderen Cypsel. verhalten sich ähnlich. M. apus: Sehne $^1/_4$ (Chaet. und Coll. $^1/_5$) der Länge. Insertion: M. apus 2. und größter Teil des 3. Sechstels, Chaet. 2., 3. und Hälfte des 4. Siebentels, Coll. 3., 4., 5. Zehntel des Rad.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 6, —12). Schwach, doch bei Atthis relativ stärker. Das Ursprungssehnchen mißt $^1/_3$ der Länge. Insertion mehr nur auf der Radialseite des Rad., reicht bis Radiusmitte; proximales $^1/_4$ (Troch.) bis $^1/_5$ (Atth.) bleibt frei. Bei Troch. ist die Insertion viel zarter als bei Atthis, dort scheint sie bloß häutig zu sein. Der M. ext. ind. propr. wird bei Troch. gar nicht, der M. brachiorad. int. spf. kaum berührt.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —12). Sehr schwach. Ursprung nahe am distalen Ende des Hum., distal neben dem des M. ext. dig. com., zugleich ventral vom distalen Ursprungsende des M. ext. metac. uln. und ventroproximal von dem des M. brachiouln. ext. Kleine Lücken trennen ihn von den genannten Ursprnugspunkten. — Insertion — 2. und 3. Zehntel (Hir., Chel.), resp. Elftel (Prog.), des Rad., an der scharfen,

lateralen Kante desselben und einem Saum der Radialseite. Sie ist durch ansehnliche Lücken von M. brachiorad. int. spf. und M. ext. ind. propr. geschieden. Die Ursprungssehne mißt knapp $^1/_3$ der Muskellänge, der Muskelteil ist sehr schmal, bei Prog. noch relativ schmäler als bei Hir. und Chel. Die Sehnen der Mm. ext. dig. com. und ext. metac. uln. kreuzen die Sehne des M. brachiorad. ext., erstere zwar nur den Ursprung. Der Rest des Muskels wird von den Mm. ext. dig. com. und ext. medac. rad. bedeckt.

Nectarin.: Ganz wie bei den Hirundin. entwickelt. Die Sehne mißt $^1/_4$ der Länge. Insertion am 2. und 3. Zehntel des Rad.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —12). Muskel sehr lang. Ursprung ebenfalls weit distal, zwischen den Ursprüngen der Mm. ext. dig. com. und brachiouln. ext., aber zugleich etwas weniges ventraler und durch kleine Lücken von ihnen getrennt und zugleich ventral vom Ursprung des M. ext. metac. uln.; bei Picus aus einem Grübchen, ventral von einer schwachen Erhöhung, welche bei Iynx allein den Ursprung markiert. Die Sehne mißt $^1/_7$ der Länge. Insertion ausgedehnt, auf der ganzen Breite der Radialseite des Rad., distal mehr auf ihrer lateralen Partie; bei Picus das 2.—5. Achtel, bei Iynx das 2.—3. Fünftel des Knochens beanspruchend. Bauch sehr schmal. Lateral trennt die Insertion ein breiter Zwischenraum vom Ursprung des M. ext. ind. propr., medial sind die distalen $^2/_3$ vom M. brachiorad. int. spf. und proximal davon noch ein wenig vom M. brachiorad. int. prof. begrenzt. M. ext. metac. rad. und M. ext. dig. com. decken den Muskel bis auf den Ursprungspunkt.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —12). Kräftiger als bei Hirundin., aber viel schwächer als bei Pic. und auch weniger schlank. Aehnlichkeit mit dem der Caprimulg. Ursprung distoventral von dem des M. ext. dig. com., an derselben Erhöhung wie der letztere. Vom Ursprung des M. brachiouln. ext. trennt ihn eine Lücke. Die Sehne mißt $^1/_4$ (C. cap.), resp. $^1/_6$ (C. eryth.) der Länge. Insertion bei C. cap. vom Ende des 1. Zehntels bis zu dem des 1. Drittels des Rad.; sie nimmt die Radialseite ein, zieht sich aber distal mehr lateral. Ein Zwischenraum trennt sie vom M. ext. ind. propr., medial grenzt sie in der distalen Hälfte an den M. brachiorad. int. spf., doch nur proximal unmittelbar, distal ist eine Lücke dazwischen. Bei C. cap. reicht die distalste Spitze bis an den Ursprung des Cap. radii m. abd. poll. lg., bei C. erythr. aber zieht sich das distale $^1/_3$ der Insertion zwischen jenen und die Insertion des M. brachiorad int. spf. hinein.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —12). Mäßig entwickelt. Ursprung noch distaler als bei den bisherigen Species, hart proximal neben dem des M. ext. dig. com. Die Ursprungssehne mißt ca. $^1/_4$ der Länge. Insertion vom Ende des

2. Neuntels des Rad. bis etwas über das des 3. (Capr.), resp. von dem des 1. Elftels bis zu dem des 2. Siebentels (Nyct.). Das Insertionsfeld ist auf der Radialseite des Knochens als deutliche, etwas medial geneigte Abflachung mit scharfen Seitenkanten markiert. Lateral ist die Insertion durch eine breite Lücke von den Ursprüngen der Mm. ext. ind. propr. und abd. poll. lg. geschieden, medial aber in den distalen $^2/_3$ vom M. brachiorad. int. spf. begleitet; zwischen ihr und dem letzteren springt eine scharfe Kante vor. Die Sehne wird durch den Ursprungsteil der ulnaren Fascienverstärkung gekreuzt, die distalen $^3/_4$ des Muskelteils decken der M. ext. metac. rad. und der M. ext. dig. com. Das proximale $^1/_4$ ist, dem letzteren Muskel angeschmiegt, sichtbar.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —12). Lanzettförmig. Ursprung etwas stärker als bei den anderen Caprimulgi, aber ziemlich viel dorsaler als der des M. ext. dig. com., zugleich unter (ventral) dem proximalen Teil desjenigen von M. brachiouln. ext. + ext. metac. uln. Die Sehne mißt $^1/_4$ der Länge. Insertion vom proximalen $^1/_{17}$ bis ans Ende des 1. Sechstels des langen Rad. Sie sitzt auf der lateralen Seite der Radialfläche. Lateral ist sie ohne Begrenzung und stößt im mittleren $^1/_3$ an den M. brachiorad. int. prof., während sie im distalen $^1/_3$ mit der Insertion des M. brachiorad. int. spf. etwas divergiert. M. ext. metac. rad. und der an den Hinterrand anschließende M. ext. dig. com. verbergen den größten Teil des Muskels.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —12). Relativ kräftiger als bei den Steatornith. und Caprimulg., besonders den letzteren. Die Ursprungssehne ist mit der des M. ext. dig. com. gänzlich verschmolzen. Ursprung proximal und etwas ventral neben dem des M. brachiouln. ext. + M. ext. metac. uln. Sein Sehnenanteil mag $^1/_{16}$ der Muskellänge betragen. Insertion vom Ende des 1. Siebzehntels bis zu dem des 1. Drittels des Rad., an der radialen und an der halben medialen Seite desselben. Wenn auch der Rad. relativ kürzer ist als bei Steat., reicht der Muskel doch relativ weiter distal als dort. Die Insertion grenzt lateral in den distalen $^2/_3$ an den Radiuskopf des M. abd. poll. lg., medial im 3. Fünftel an den M. brachiorad. int. prof., in den distalen $^2/_5$ an den M. brachiorad. int. spf. Die distale Muskelhälfte wird vom M. ext. metac. rad. verdeckt, die proximale kommt zwischen ihm und dem M. ext. dig. com. zum Vorschein.

13. M. brachioulnaris externus.

Ein durchweg ziemlich bis sehr kräftiger, vom distalen Ende des Epicondylus lateralis humeri an die radiale Seite der Ulna ziehender Muskel.

Da er stets sehnig ganz vom distalen Endhöcker des Epicond. oder etwas lateral von ihm entspringt, bildet er den distalsten Ursprung am Hum. Sofern die Ursprungssehne nicht mit der des M. ext. metac. uln. verschmolzen ist, liegt sein Ursprung distal von dem des letzteren, bei Verwachsung etwas distodorsal vom Ursprung des M. brachiorad. ext. Die Sehne ist immer mehr oder weniger innig mit der Ellenbogenkapsel verbunden und geht gleich jenseits des Gelenkes in den Muskelteil, resp. dessen Aponeurose über. Die muskulöse Insertion ist sehr ausgedehnt. Sie ist meist auf die laterale Hälfte der radialen Seite der Ulna beschränkt, beginnt etwas distal vom Anfang derselben und reicht verschmälert event. bis weit auf die distale Hälfte. Lateral fehlt dem Insertionsfeld eine muskulöse Begrenzung, medial aber stößt es in verschiedener Ausdehnung an die Ursprungsgebiete von M. abd. poll. lg. (der indessen auch proximal vom Ende des M. brachiouln. ext. entspringen kann), M. flex. dig. prof. und M. flex. metac. rad. Der Muskelteil ist proximal stets dick und nie so auf den Knocken niedergedrückt wie der des M. brachiorad. ext. Er verschmächtigt sich distal kontinuierlich und läßt eine mediale und eine laterale Seitenfläche unterscheiden. Beide sind bei guter Entwickelung gleich groß, oft aber ist die mediale kleiner. Das distale Ende liegt meist stark interosseal. Die Ursprungssehne geht, wenn gesondert (Passer., Pic., Col.), stets unter der des M. ext. metac. uln. durch. Der letztere Muskel legt sich immer auf die laterale Seite des M. brachiouln. ext. Beginnt der Bauch desselben nun früher als der des M. ext. metac. uln., so ist die Ursprungssehne des letzteren auf der lateralen Fläche des M. brachiouln. ext. festgewachsen, und zwar gleichviel ob beide Sehnen von Anfang an verschmolzen (Pod.) oder ihre Ursprungsteile gesondert sind (Caprimulg., Col.). Die mediale Seite des Muskels bedecken M. abd. poll. lg. und M. flex. dig. prof. Die die beiden Seitenflächen scheidende Kante und, besonders in der proximalen Hälfte, ein größeres oder kleineres Stück der lateralen Fläche überlagert noch der M. ext. dig. com. — Verglichen mit dem M. brachiorad. ext. ist der M. brachiouln. ext. (exkl. Trochil.) größer, oft (Hirundin., Col., Caprimulg.) sogar sehr viel.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 6; Taf. XIX, Fig. 3, —13). M. melba: Doppelt so groß wie der M. brachiorad. ext.,

somit sehr kräftig. Ursprungssehne mit der des M. ext. metac. uln. völlig eins. Ursprung distal vom lateralen Höcker des Epicond. lat., genau distal und etwas dorsal von dem des M. brachiorad. ext. Sehne = $^1/_5$ der Muskellänge. Sie ist kräftig und mit der Ellenbogenkapsel und dem Meniscus verbunden. Insertion = proximale $^3/_4$ der Radialseite der dicken Ulna. Proximal vom Insertionsfeld befindet sich der Ursprung des M. abd. poll. lg., auf der medialen Seite sind das proximale $^1/_4$ desselben vom Ursprung des M. flex. dig. prof., die distalen $^3/_4$ von dem des M. flex. metac. rad. begrenzt. Die laterale Seite der Muskulatur wird ganz vom M. ext. metac. uln. bedeckt, und auf die proximale Hälfte der freien Kante und einen Streifen der lateralen Fläche legt sich noch der Bauch des M. ext. dig. com. Ueber den Anfang der medialen Fläche läuft der M. abd. poll. lg., sonst ist sie vom M. ext. ind. propr. und vom M. brachiorad. int. prof. überlagert. — Bei den anderen Cypsel. kommen im wesentlichen gleiche Verhältnisse vor. Die Ursprungssehne mißt $^1/_4$ (M. apus) oder $^1/_5$ (Chaet.) oder $^1/_6$ (Coll.) der Muskellänge. Insertion bei Coll. und M. apus auf die proximalen $^2/_3$ der Ulna beschränkt.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 6, —13). Bei Eulamp., Arg. und Metall. ist der M. brachiouln. ext. nicht, bei Troch. und Atth. ganz wenig stärker als der M. brachiorad. ext. Sonst ist der Muskel wie bei den Cypsel. gebildet. Die Sehne, die auch mit der des M. ext. metac. uln. verwachsen, mißt bei Atth. $^1/_7$ der Länge des Muskels. Insertion = proximale $^3/_4$ der radialen Seite der Ulna. Medial ist sie wie bei Chaet. und Coll. in der proximalen Hälfte vom Ursprung des M. abd. poll. lg. und des M. ext. dig. prof., in der distalen von dem des M. flex. carp. uln. begrenzt.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —13). 4- (Hir., Chel.) bis 6mal (Prog.) größer als der M. brachiorad. ext. Der Ursprung der selbständigen, $^1/_5$ (Hir. und Chel.) bis $^1/_7$ (Prog.) der Länge messenden Sehne liegt am Endtuberkel des Epicond. lat. und ist durch eine Lücke von dem des M. ext. metac. uln. getrennt. Insertion = proximales $^1/_3$ (Hir.), $^3/_5$ (Prog.), $^2/_3$ (Chel.) der radialen Seite der Ulna, und zwar mehr lateral. Sie ist medial bei Hir. zu $^5/_6$, bei Chel. zu $^4/_5$ vom Ursprung des M. flex. dig. prof. und nur zu $^1/_6$, resp. $^1/_5$ noch schwach von dem des M. flex. metac. rad. begrenzt; bei Prog. wird die mediale Begrenzung von den genannten Muskeln je zur Hälfte übernommen. Der Ursprung des M. ext. poll. lg. befindet sich medial neben dem Insertionsanfang. — Die Ursprungssehne geht unter der des M. ext. metacarp. uln. durch. Die breite laterale Seite der Muskulatur wird vom M.

1) Auch Eulampis, Argyrtia und Metallura wurden untersucht.

ext. metac. uln., in der proximalen Hälfte auch noch vom M. ext. dig. com. bedeckt. Auf der ganz schmalen medialen Seite liegt der M. flex. dig. prof., über ihren Anfang zieht auch der schmächtige M. abd. poll. lg. — Bei Prog. ist der Muskel relativ bedeutend größer als bei Hir., auch bei Chel. ist er relativ länger als bei Hir.

Nectarin.: Verhältnisse wie bei den Hirundin. Die Sehne mißt $^1/_4$ der Muskellänge. Die Insertion, die medial in den proximalen $^4/_5$ vom M. flex. dig. com., im distalen $^1/_5$ vom M. flex. dig. prof. begrenzt ist, besetzt die proximale Hälfte der Ulna.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —13). Muskel gut entwickelt, aber nicht viel größer als der M. brachiorad. ext. Ursprung wie gewöhnlich am Ende des Epicond. lat., aber genau distal an den des M. ext. metac. uln. angeschlossen. Die Sehne mißt $^1/_6$ (Picus), resp. $^1/_7$ (Iynx) der Muskellänge. Die Insertion nimmt, etwas distal vom Anfang beginnend, in den proximalen $^5/_9$ des Rad. die laterale, etwas ulnar geneigte Hälfte der radialen Fläche ein. Sie wird medial von den Ursprüngen der Mm. abd. poll. lg. (proximales $^1/_2$), flex. dig. prof. (ca. 3. Viertel) und flex. metac. rad. (ca. 4. Viertel) begrenzt. — Die Ursprungssehne geht unter der des M. flex. metac. uln., von der sie völlig getrennt ist, durch. Der Muskelteil ist weniger niedergedrückt als bei den Hirundin., deshalb ist die mediale Fläche nicht viel kleiner als die laterale. Erstere ist ganz vom M. abd. poll. lg., letztere in den distalen $^3/_4$ vom Bauch des M. ext. metac. uln. bedeckt. Auf dem proximalen $^1/_4$ dieser Seite ist die distale Hälfte der Ursprungssehne des M. ext. metac. uln. festgewachsen.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —13). Ungemein stark, wie bisher nirgends. Ursprung etwas lateral am distalen Endhöcker des Epicond. lat., distal an den des M. ext. metac. uln. anschließend. Mit dem letzteren Muskel kommt keine Verwachsung zustande. Länge der Ursprungssehne $^1/_{11}$ (C. cap.) bis $^1/_8$ (C. erythr.) der Gesamtlänge. — Insertion auf fast der ganzen radialen Seite der Ulna, bei C. cap. bleibt nur das distale $^1/_7$, bei C. erythr. das distale $^1/_{10}$ übrig. Sie ist medial vom M. abd. poll. lg. (proximales $^1/_6$ [C. erythr.], $^1/_7$ [C. cap.]), vom M. flex. metac. rad. (distale $^2/_6$, bezw. $^2/_7$) und dazwischen vom M. flex. dig. prof. begrenzt. Der dicke gleichseitige Muskelteil erfüllt das Spatium inteross. fast ganz. Die mediale Seite deckt der Ulnakopf des M. abd. poll. lg., die laterale der M. ext. metac. uln., doch so, daß das proximale $^1/_6$ noch sichtbar bleibt.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —13). Stark, aber nicht so sehr wie bei Col. Ursprung gemeinsam mit dem des M. ext. metac. uln., lateral vom Endhöcker des Epicond. lat., etwas dorsodistal von dem M. brachiorad. ext. Die Ursprungssehne ist mit der des M. ext. metac. uln. verschmolzen und

mißt $^1/_8$ (Nyct.) bis $^1/_9$ (Capr.) der Muskellänge. Insertion = proximale $^3/_5$ der lateralen Hälfte der Radialseite der Ulna. Sie beginnt erst gegen das Ende des proximalen $^1/_{11}$. Vor ihrem Anfang liegt nämlich der Ursprung des Ulnakopfes vom M. abd. poll. lg. Medial wird sie in den proximalen $^3/_5$ (Capr.) oder $^2/_3$ (Nyct.) vom M. flex. dig. prof., in den distalen $^2/_5$ (Capr.) bis $^1/_3$ (Nyct.) vom M. flex. carp. rad. begrenzt. Verhalten des M. ext. metac. uln. zum M. brachiorad. ext. ganz wie bei den Pic. Dem mehr radial schauenden Teil der lateralen Seite liegt in der proximalen Hälfte auch noch der M. ext. dig. com. an. Die mediale Seite wird im proximalen $^1/_3$ vom M. abd. poll. lg., dann vom M. flex. dig. prof. überlagert. Laterale Fläche groß, medial ziemlich schmal.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —13). Recht stark. Die Ursprungssehne, $^1/_8$ der ganzen Länge betragend, ist mit der des M. ext. metac. uln. verschmolzen. Die Insertion reicht vom proximalen $^1/_{10}$ bis gegen die Ulnamitte. Sie ist medial vom M. abd. poll. lg. (1. und großer Teil des 2. Drittels), vom M. flex. metac. rad. (distales $^1/_5$), dazwischen vom M. flex. dig. prof. begrenzt. Auf seiner lateralen Seite liegt der M. ext. metac. uln., mit Ausnahme eines kleinen proximalen Stückes.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —13). Muskel ca. doppelt so stark wie der M. brachiorad. ext., aber relativ schwächer als bei Steat. Der Ursprung der wie bei anderen Caprimulgi verwachsenen Sehne dorsodistal von dem des M. brachiorad. ext. + ext. dig. com., etwas lateral an dem kaum vorstehenden Epicond. lat. Die Insertion hat die laterale Hälfte der radialen Ulnaseite vom 1. Vierzehntel bis in die Vorderarmmitte inne. Die mediale Begrenzung bildet der Ulnakopf des M. abd. poll. lg. (proximale $^2/_7$), der M. flex. dig. prof. (mittlere $^3/_7$) und der M. flex. metac. rad. (distale $^2/_7$). Die Sehne mißt ca. $^1/_{10}$ der Muskellänge. Die Seitenflächen des sich distal stark zuspitzenden Muskelteils sind ungefähr gleich. Die Bedeckungsverhältnisse und das Verhalten der Sehne des M. ext. metac. uln. entsprechen denen der Caprimulg.

14. M. extensor metacarpi radialis.

Dies ist der starke bis sehr starke, auf der Radialseite des Vorderarmes gelegene Muskel.

Ursprung stark sehnig-muskulös, vom distalen Teil der lateralen Seite und einer größeren oder kleineren Partie der ventralen Fläche des Humerus bis nahe an den M. brach. inf. Bei den Macroch. rückt der Ursprung bis gegen die Mitte, ja darüber hinaus proximal. An der Lateralseite des

Humerus ist die Ursprungsstelle durch ein Tuberculum supracondyloideum laterale, das sich bei Macrochir., Passer. und Pic. zu einem starken Processus erhebt, bezeichnet. Von diesem Höcker nimmt eine meist gut begrenzte laterale Ursprungssehne (14c) Ausgang, welche dem Muskelbauch lateral aufliegt oder (Macroch.) größtenteils zwischen seinen Fasermassen verborgen ist. Auch auf der medialen Seite kann es zu einem, allerdings viel geringfügigeren und weniger begrenzten sehnigen Ursprung, der gelegentlich von einem kleinen Höckerchen ausgeht, kommen.

Der kräftige, im ganzen spindelförmige, oft aber mehr oder weniger dreieckige Muskelbauch geht meist anfangs der distalen Radiushälfte, bei mächtiger Entfaltung aber (Col.) nahe am distalen Ende derselben in die starke, ulnoradial abgeflachte, aus einer starken, sehnigen Einlagerung des Bauches hervorgehende Endsehne über. Diese ist gewöhnlich etwas länger, seltener (Macroch., Col.) kürzer als der Muskelteil und gleitet in einem auf der lateralen Partie der Radialseite des Radius gelegenen Sulcus, der sich (Caprimulgi) auch auf das Os radiale fortsetzen kann, auf den Carpus, um schließlich an der Kuppe des einen radialen Vorsprung bildenden Metacarpale I zu enden. Die den Sulcus radii flankierenden Wälle, von denen der mediale den radialen Endhöcker des Radius darstellt, sind durch ein die Sehne niederhaltendes Ligamentum transversum verbunden.

Der Muskelteil zeigt meistens Tendenz zur Ausbildung zweier Köpfe, eines lateralen oder radiolateralen (Caput superficiale) (14a) und eines größeren bis viel größeren medialen (Caput profundum) (14b). Die Teilung ist indessen bloß bei den Caprimulgi vollständig und mehr oder weniger weit auf die Sehne ausgedehnt.

Die laterale Ursprungssehne, von der oben die Rede war, gehört ursprünglich ganz dem Caput superficiale an, wo aber, wie bei den Caprimulgi, dessen Muskulatur weit distal beginnt, verwächst sie sekundär mit der immer direkt vom Hum. ausgehenden Muskulatur des Caput profundum. Diese laterale Ursprungssehne nun, welche der mit ihr einfach oder in 2 Portionen verschmelzenden T. propat. br. gewöhnlich etwas entgegenläuft, kann noch einem eigentümlichen Differenzierungsprozeß unterliegen; insofern sich nämlich eine oberflächliche, kleinere, die tiefere kreuzende Portion

von ihr abspaltet. Der Prozeß wird eingeleitet durch eine radiale Ueberdrehung der Sehnenfasern (Pic.), dann differenzieren sich 2 Ursprünge, der oberflächliche rückt von dem, den primären Standort an der Spitze des Processus supracondyloideus beibehaltenden tiefen Ursprung distodorsal ab (Hirundin.). Noch weiter ist die Trennung durchgeführt bei Col., am meisten bei den Caprimulg., wo die Ursprünge am weitesten auseinander liegen und die Kreuzung am ausgeprägtesten ist. Von den beiden lateralen Sehnen ist die oberflächliche die feinere, beide stehen darum zu einander im Verhältnis von Haupt- und Nebensehne (14d). Bei Pod. und Steat. findet sich keine Spur einer Nebensehne. — Bei den Caprimulg. verbindet sich der proximale Zipfel der T. propat. br. nur mit der Nebensehne, welche dadurch radial geknickt wird. Distal von der Verbindungsstelle verwächst die Nebensehne dann mit der Muskulatur des Caput profundum und verschmilzt nachher wieder mit der Hauptsehne. — Ebenfalls bei den Caprimulgi geht von der lateralen Ursprungssehne in der Gegend ihrer Verbindung mit dem proximalen Zipfel der T. propat. br. oder etwas distal davon eine anfangs deutlich begrenzte ulnare Verstärkung der lateralen Vorderarmfascie ab, bei den Caprimulg. speciell von der Vereinigungsstelle von Haupt- und Nebensehne.

Lage und Nachbarschaft: Der M. ext. metac. rad. ruht auf der Radialseite des Radius, wo er die Insertionen der Mm. brachiorad. ext., brachiorad. int. spf. und brachiorad. int. prof., event. auch noch den Ursprungsrand des Radiuskopfes vom M. abd. poll. lg. bedeckt. Auf der lateralen Seite des Vorderarmes berührt ihn der Bauch des M. ext. dig. com. Medial vom Ursprungsteil liegt der M. brach. inf., und zwischen beiden passiert der M. biceps brach. durch. Bei Macroch. und Hirundin. verbindet sich mit seiner Endsehne lateral die des M. abd. poll. lg.; bei den meisten Species aber liegt diese ihrem Endstück bloß an. Bei den Cypsel. bedeckt ein Teil des M. delt. maj. noch den Anfang des M. ext. metac. rad. Ueberall entspringt vom Insertionsstück der Endsehne der M. abd. poll. br.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, –14). M. melba: Sehr stark. Ursprung = 4. Fünftel des Hum., vom starken, etwas proximal gerichteten Proc. supracond. lat. und der distoventral angrenzenden Partie der Lateralseite

des Hum. Der Muskelbauch zeigt eine ulnare, eine mediale und eine laterale Abflachung. Er reicht bis zum distalen $^1/_3$ des Vorderarmes und zeigt im proximalen $^1/_4$ deutlich einen Zerfall in 2 Köpfe, ein radiolateral gelegenes Cap. superf. und ein gleich großes ulnomediales Cap. prof. Die Fasern beider konvergieren gegen eine intramuskuläre Sehnenplatte, wie verschiedene solche später in den gemeinsamen Bauch eindringen. Der Ursprung vom Proc. supracond. gehört ganz dem Cap. spf. an, von der Spitze des Proc. geht die im Cap. spf. verborgene laterale Ursprungssehne aus, mit der nach dem 1. Sechzehntel der Muskellänge die T. propat. br. verschmilzt. Auch das Cap. prof. hat einen schwachen sehnigen Teil in der medialen Seite seines Ursprunges, der von einem distal vom Angulus lat., distoventral vom Proc. supracond. liegenden kleinen Höckerchen ausgeht. Die sehr starke Endsehne mißt $^3/_8$ der Muskellänge. Der Sulcus radii ist breit und nimmt die ganze radiale Seite des Rad. in Beschlag. Mit der Endsehne verbindet sich die des dünnen M. abd. poll. lg. — Der Muskel liegt dem Angulus cristae lat. hum. lateral an und deckt so das Ende der Pars brev. m. delt. maj., dessen Pars longa zum Teil seinen eigenen Anfang lateral noch überlagert. Ungefähr im 1. Dreizehntel des Muskelbauches kommt es zur Berührung mit dem M. ext. dig. com., resp. dieser überwallt noch etwas das Cap. prof. — Bei Chaet. und Coll. ist die Sonderung in Köpfe nicht so deutlich. Bei Chaet. reicht der Muskelbauch bis nahe zum Sulc. rad.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —14). Stark. Gleicht dem der Cypsel. Ursprung, da der Proc. supracond. lat. bis zum 1. Drittel des Hum. emporgeschoben ist, gut vom mittleren $^1/_3$ des letzteren. Der Bauch reicht bis zum distalen $^1/_4$ (Troch.), resp. $^1/_5$ (Atth.) des Rad. Die Sehne mißt $^2/_5$ (Troch.), resp. $^1/_3$ (Atth.) der Muskellänge. Zerfall in Köpfe fehlt. Der M. delt. propat. br., resp. die T. propat. br. verbindet sich ziemlich mit der ganzen proximalen Hälfte des Muskels.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —14). Ziemlich gut entwickelt, relativ aber bedeutend schwächer als bei Macroch. Ursprung = 7. Achtel (Hir., Chel.), resp. 8. Neuntel des Hum., von dem starken, ziemlich proximal gerichteten Proc. supracond. und der medial angrenzenden Partie der ventralen Fläche des Hum. bis fast in die Mitte derselben. Das mediale Ende des querovalen Ursprungsfeldes ist durch ein nur bei Hir. deutliches Höckerchen über der Trochlea lat. bezeichnet. Der ebenfalls 3-seitige Bauch reicht bei Hir. und Chel. kaum etwas über die Vorderarmmitte hinaus, bei Prog. aber fast bis zum 4. Fünftel. Die Sehne mißt $^1/_2$ (Prog.) oder etwas mehr (Hir., Chel.) der Muskellänge. Spaltung in 2 Köpfe ist nur im Anfang möglich. Das stärkere Cap. prof. hat in seinem Ursprung einen schwachen, vom oben erwähnten Höckerchen ausgehenden

sehnigen Anteil. Das Cap. spf. hat hauptsächlich sehnigen Ursprung. Seine Sehne liegt ganz lateral (laterale Ursprungssehne), nimmt vom Gipfel des Proc. supracond. Ausgang, läuft distoradial dem Ende der T. propat. br. entgegen, mit der ihr eigenes Ende zwischen dem 2. und 3. Fünftel des Muskels verwächst. Es beginnt sich übrigens eine Nebensehne zu bilden, die etwas distaler von der Außenseite des Proc. supracond. entspringt und die Hauptsehne etwas kreuzt.

Nectarin.: Hirundiniden-Aehnlichkeit. Der Muskel ist aber relativ stärker. Ursprung am Ende des 6. Siebentels des Hum., Ende des Bauches am 6. Siebentel des Rad.; seine Verbindung mit der T. propat. br. liegt zwischen dem 1. und 2. Drittel. Länge der Sehne $^8/_{13}$ von der des ganzen Muskels.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —14). Auch ähnlich wie bei den Hirundin. Ursprung vom 14. Fünfzehntel (Picus), resp. vom Anfang des distalen $^1/_8$ (Iynx), von dem nur noch einen niedrigen Höcker darstellenden Tub. supracond. und von der Ventralfläche des Hum. über der Trochlea lat. Der Bauch reicht bis auf den Anfang des distalen $^1/_3$ (Picus) oder bis zum 4. Fünftel (Iynx) des Rad. — Die Endsehne mißt $^3/_8$ (Picus), resp. $^2/_5$ (Iynx) der Muskellänge. Spaltung ist im 1. Drittel des Bauches etwas möglich. Das Cap. spf. verhält sich wie bei Hirundin., nur daß die Ausbildung einer Nebensehne noch weniger vorgeschritten ist, es zeigt sich vorläufig nur eine radiale Ueberdrehung der Sehnenfasern der lateralen Ursprungssehne. Das Cap. prof. entspringt auch nur medial etwas sehnig. Die Verbindung mit der T. propat. brev. erfolgt bei Picus am Ende des proximalen $^1/_4$, bei Iynx $^1/_3$ des Muskelbauches.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —14). Sehr stark. Ursprung vom Anfang des distalen $^1/_6$ des Hum., von dem wieder mehr prominierenden, wie bei den Hirundin. proximal gerichteten, aber relativ schwächeren Proc. supracond. lat. und über der Trochl. lat. etwas von der ventralen Fläche des Hum. Der Bauch reicht bis zum distalen $^1/_{10}$ (C. erythr.), resp. $^1/_8$ (C. cap.) des Rad. Die Sehne mißt ca. $^1/_3$ der Muskellänge. Spaltung ist nur schwach angedeutet, aber die laterale Ursprungssehne hat sich verdoppelt. Die Nebensehne geht direkt zu der ca. das 2. Sechstel des Bauches einnehmenden Verbindung mit der T. propat. br., indem sie die Hauptsehne kreuzt. Medial ist nur ein schwacher sehniger Ursprung.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —14a, —14b). Etwas weniger kräftig, aber in 2 nur am Ursprung noch etwas zusammenhängende Köpfe zerfallend. Gesamtursprung an dem ganz niedrigen Tub. supracond. und medial davon an der ventralen Fläche des Hum. über der Trochl. lat., am Anfang des distalen $^1/_7$ des Hum. Die Muskulatur reicht bis in die Mitte des Rad.; die 2 kräftigen, erst gegen das Radiusende vereinigten Endsehnen messen ca. $^3/_7$ der Muskellänge. Der

mediale Kopf (Cap. prof.) ist bedeutend stärker als der laterale, er ist 3-kantig und der oberflächliche, ganz abgeflachte liegt seiner Lateralseite an. Die Muskulatur des Cap. spf. beginnt erst gegen die Mitte derjenigen des Cap. prof., reicht aber um $^1/_4$ der Länge der letzteren weiter distal. — Ursprungsverhältnisse kompliziert. Das Cap. prof. entspringt muskulös-sehnig, medial vom Tub. supracond. (sehnig ist der Ursprung medial wegen der Aponeurose). Vom Tub. supracond. selbst kommt die Hauptsehne, der in ihren proximalen $^2/_3$ völlig verdoppelten lateralen Ursprungssehne. Sie hat longitudinalen Verlauf und ist bis zur Wiedervereinigung mit der Nebensehne mit dem Cap. prof. verwachsen. Die viel schwächere Nebensehne entspringt deutlich distodorsal vom Tub. supracond. und verläuft, die Hauptsehne kreuzend, distoradial bis zur Verwachsung mit dem Zipfel β der T. propat. br., dann bis zur Vereinigung mit der Hauptsehne, zugleich mit der Vorderarmfascienverbindung des Zipfels β verschmolzen, eine kurze Strecke weit distoulnar. Die nun wieder einheitliche laterale Ursprungssehne geht nach kurzem, freiem Verlauf unmittelbar distal von der Verwachsung mit dem Zipfel α der T. propat. br. in die Muskulatur des Cap. spf. über. Uebrigens ist auch die Nebensehne in ihrer distalen Hälfte noch von Fasern des Cap. prof. besetzt. Der Sulc. radii liegt stark lateral auf der Radialseite des Rad.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —14a, —14b). Große Uebereinstimmung mit Pod. Ursprung vom Tub. supracond. und etwas von der angrenzenden Ventralfläche des Hum., im 9. Zehntel desselben. Der Muskelbauch reicht ca. bis zum 3. Fünftel des Rad. Die Sehne mißt knapp $^2/_3$ der Muskellänge. Es existieren 2 gesonderte Bäuche nach Art der anderen Caprimulgi. Beide reichen distal gleich weit, aber der schwächere laterale (Cap. spf.) beginnt erst gegen Ende des 3. Achtels des Cap. prof. Die bis nahe zur Verbindung mit dem Zipfel α der T. propat. br. dem Cap. prof. aufgewachsene, starke laterale Ursprungssehne zieht ganz longitudinal und weist keine Spur einer Trennung auf. Die Spaltung setzt sich nur wenig auf die Endsehne fort. Sulc. rad. wie bei den vorigen.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —14a, —14b). Wie bei Steat. Ursprung vom unbedeutenden Tub. supracond. und ca. dem lateralen $^1/_4$ der Ventralfläche des Hum., im Anfang seines distalen $^1/_{10}$, über der Trochlea lat. Die Muskulatur erreicht fast die Mitte des Rad. Die Endsehne mißt etwas über die halbe Muskellänge. Das viel größere Cap. prof. entspringt am Hum., und zwar medial und lateral sehnig, dazwischen muskulös, es reicht um $^1/_4$ seiner Länge weiter distal als das Cap. spf. Dieses geht aus der starken longitudinalen, vom Tub. supracond. entspringenden lateralen Ursprungssehne hervor, mit der sich in gewohnter Weise die

2 Zipfel der T. propat. br. verbinden, und von der in der Gegend des proximalen Zipfels die Vorderarmfascienverstärkung ausgeht. Die laterale Ursprungssehne ist einheitlich und in ihren proximalen $^3/_5$ mit dem Cap. prof. verwachsen. Die Spaltung setzt sich weit auf die Endsehne fort. Der Sulc. radii ist sehr lateral gelegen und recht tief.

15. M. extensor metacarpi ulnaris[1]).

Der M. ext. metac. uln. ist der ulnarste Vorderarmmuskel. Er ist meist nur mittelmäßig entwickelt und geht vom Epicondylus lateralis humeri an das Metacarpale II. Der sehnige Ursprung befindet sich weit distal auf der Lateralseite des Epicondylus lateralis, und zwar, sofern er separiert ist, distodorsal von dem des M. ext. dig. com. (Passer., Pic., Col.) und zugleich entweder distodorsal von demjenigen des M. brachiorad. ext. (Col.) oder einfach dorsal von ihm (Passer., Pic.). Ferner liegt der Ursprung des M. ext. metac. uln. proximal von dem des M. brachiouln. ext., welch letzteren er bei Col. ganz minimal dorsal übergreift. Bei den Macrochires und Caprimulgi fließen die Sehnen der Mm. ext. metac. uln. und brachiouln. ext. in eine zusammen, deren Ursprung nun am Ende des Epicondylus lateralis, distal von dem des M. ext. dig. com. und dem des M. brachiorad. ext. (Macroch.) oder dorsal von dem letzteren und etwas distodorsal vom ersteren (Caprimulg.) oder endlich distodorsal vom gemeinsamen Ursprung des M. brachiorad. ext. + ext. dig. com. (Podarg.) gelegen ist. Die mäßig starke, flache Ursprungssehne ist relativ lang und läuft stark distoulnar über die des M. brachiouln. ext. weg. Sie kann mit der Ellenbogenkapsel verbunden sein. Am längsten ist sie bei den Caprimulgi, wo sie einen mehr oder weniger starken, ulnar konvexen Bogen bildet. Unmittelbar vor dem Uebergang in den Muskelbauch kann sie, trotz anfänglicher Verwachsung, frei werden (Macroch., Podarg.), andererseits trotz anfänglicher Separierung distal mit dem Muskelteil des M. brachiouln. ext. verwachsen (Pic.). — Der Muskelbauch ist meist abgeflacht-spindelförmig und mehr oder weniger von der Ursprungssehne abgeknickt. Er ist meist gleich stark wie der Bauch des M. ext. dig. com., selten schwächer (Macroch.), beginnt mehr oder weniger distal vom Ellenbogen-

1) Nitzsch nennt den Muskel bei Micropus apus Flexor metacarpi radialis.

gelenk und reicht mehr oder weniger auf die distale Hälfte der Ulna, bis gegen ihr distales Ende hin, jedenfalls reicht er immer weiter als der M. ext. dig. com. Er bedeckt den größten Teil der lateralen Fläche des Muskelteils vom M. brachiouln. ext., selten (Col.) legt er sich auch noch auf den M. ext. ind. propr. Vorn wird er vom M. ext. dig. com. begrenzt, der seinen Vorderrand oft stark abflacht, selten übergreift er selbst etwas den Ulnarrand genannten Muskels (Caprimulg.), oder der M. ext. dig. com. überwallt etwas den Radialrand des M. ext. metac. uln. (Podarg.), was den Uebergang bildet zu dem Verhalten bei Col., wo der erstere Muskel den letzteren völlig deckt. Gewöhnlich ist die Lateralfläche des M. ext. metac. uln. nur durch die ulnare Verstärkung der Vorderarmfascie von der Haut geschieden. Der stets zugeschärfte Ulnarrand des Muskelbauches zieht den Armschwingen entlang und ist manchmal, besonders proximal, etwas mit ihnen verbunden (Pic., Col.). Am Uebergang der Ursprungssehne in den Muskelbauch entwickelt sich allenthalben eine ulnare Ankerung (15α), welche sich zu einem gut begrenzten Haftband ausbilden kann. Diese Ankerung befestigt sich gewöhnlich an der lateroulnaren Seite der Ulna, reicht aber bei den Trochil., wo sie relativ am mächtigsten ist, auf die mediale Seite herüber und enthält dann noch ein starkes Sesambein, während sie bei den Hirundin. kaum mehr als eine Verwachsung des Ulnarrandes des distalen Endes der Ursprungssehne mit der Ulna darstellt. — Die Endsehne ist zwar viel kürzer als die des M. ext. dig. com. oder des M. ext. ind. propr., aber kaum dünner. Auf dem Vorderarm liegt sie ulnar an der des M. ext. dig. com. und geht, von ihr bedeckt, nahe am radialen Rande des distalen Endes der Ulna hinter einem mehr oder weniger ausgeprägten lateralen Hakenvorsprung, den ich der Kürze halber Hamulus ulnae nenne, durch auf die laterale Seite der Hand. Hier ist sie in ein besonderes Fach des mehr oder weniger starken, lateralen Handfasciensystems verpackt und divergiert gewöhnlich (exkl. Caprimulgi) von den langen Extensorensehnen, indem sie, stark distoulnar laufend, unter den Carpal- und Metacarpalfederspulen verschwindet. Dabei folgt sie auch dem radialen Rande des M. ulnometac. ext. oder liegt gar auf der lateralen Seite dieses Muskels. Die Insertion befindet sich auf der proximalen Hälfte des Metacarpale II, an der ulnaren Kante der lateralen Seite desselben oder auf der Grenze zwischen Ulnar- und

Lateralseite in der Gegend des Abganges des Metacarpale III, meist aber doch etwas distal davon und zugleich am radialen Ursprungsrand des M. inteross. ext., falls die Insertionsstelle nicht, wie bei den Passer., Pic. und Col., durch einen starken, bis auf die laterale Seite des Metacarpale III reichenden Fortsatz der ulnaren Kante des Metacarpale II ausgezeichnet ist.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 5; Taf. XIX, Fig. 3, —15). M. melba: Kräftig. Ursprungssehne mit der des M. brachiouln. ext. und auch mit den Ellenbogenkapseln und der Vorderarmfascie verwachsen. Der Ursprung liegt distal und etwas lateral am lateralen Endhöcker des Epicond. lat., außerdem hart distal neben dem des M. brachiorad. ext. und ist noch in die Patellarkapsel eingeschlossen. Der Muskelbauch geht stumpfwinklig von der Ursprungssehne ab, er beginnt unfern dem proximalen Pfannenrand der Ulna, vom Ende des 1. Zwölftels derselben und reicht bis zum Hamulus, resp. bis zum distalen $^1/_8$ der Ulna. Am Anfang des Bauches befindet sich die deutlich bandförmige, mit der Vorderarmfascie verbundene, quer an die lateroulnare Seite der Ulna laufende Ankerung. Der Muskelbauch liegt auf dem M. brachiouln. ext., seinem Radialrand folgt bis etwas über seine Mitte der M. ext. dig. com., in der distalen Hälfte dessen Sehne. Die Endsehne mißt $^1/_3$ der Muskellänge; sie ist wenig schwächer als die des M. ext. dig. com., am Hamulus durch ein besonderes Querbändchen festgehalten, und folgt dann dem radialen Rande des M. ulnometac. ext. distal, divergiert aber etwas von ihm. Insertion zwischen 1. und 2. Viertel des Metacarpus, in der proximalen Verlängerung der ulnaren Kante des Metacarpale II, ca. in der Mitte der Vereinigungsstelle dieses mit dem Metacarpale III, zugleich radial vom radialen Ursprungszipfel des M. inteross. ext. — Die anderen Cypsel. zeigen nichts Besonderes; Endsehne relativ etwas länger.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 6, —15). Aehnlich wie bei Cypsel., kräftig. Die Endsehne mißt die Hälfte der Muskellänge. An Stelle des Hamulus ist für sie auf der Mitte des distalen Ulnaendes eine Rinne vorhanden. Die kräftige Ankerung schlägt sich ulnar um die Ulna herum und endet auf der medialen Seite des Olecran. Sie enthält noch lateral auf der Ulna ein starkes Sesambein, welches auf dem Pfannenrande der Ulna gleitet. Es befindet sich nahe am Muskelbauch[1]).

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —15). Kräftig. Ursprung separiert, etwas proximal von dem des M. brachiouln. ext., lateral am Epicond. lat., zugleich dorsodistal von dem des

1) Distal von der Insertion der Ankerung besitzt die Ulna eine tiefe Grube.

M. ext. dig. com., von dem des M. brachiorad. ext. mehr dorsal (Prog., Chel.) oder doch nur wenig dorsoproximal (Hir.). Die kräftige Ursprungssehne kreuzt die des M. brachiouln. ext. Der spindelförmige Muskelbauch reicht vom Anfang des 2. bis in die Mitte des 6. Zehntels (Hir.), resp. Elftels (Chel.) der Ulna; bei Prog. zieht er sich bis in die proximale Hälfte des distalen $^1/_3$ derselben hinein. Er bedeckt den größten Teil des M. brachiouln. ext. und ist dem M. ext. dig. com. angeschmiegt. Die starke Endsehne läuft ulnar neben der des M. ext. dig. com. hinter einem Hamulus durch auf den Metacarp., wo sie distal vom Abgang des Metacarpale III an der bis auf das Metacarpale III reichenden Spitze eines zahnartigen Vorsprunges der ulnaren Kante des Metacarpale II endet. Die Basis des Vorsprunges nimmt das proximale $^1/_3$ des Spatium inteross. ein. Die Ankerung ist sehr kurz, mehr nur eine Anheftung der Ursprungssehne vor dem Uebergang in den Muskelbauch.

Nectarin.: Ganz ähnlich dem der Hirundin. Doch ist die Ursprungssehne anfangs etwas mit der des M. ext. dig. com. verwachsen. Der Bauch reicht bis zum distalen $^1/_4$ der Ulna, wo er ziemlich plötzlich in die auffallend schwache Endsehne übergeht. Er wird vorn durch den M. ext. dig. com. noch mehr abgeflacht als bei den Hirundin. Alles andere wie bei letzteren.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —15). Recht kräftig. Ursprung etwas proximodorsal von dem des M. brachiouln. ext. Von diesem und noch etwas mehr von dem ventralen Ursprung des M. brachiorad. ext., sowie von dem proximoventralen des M. ext. dig. com. trennen ihn kleine Lücken. Die relativ lange Ursprungssehne ist bei Picus viel, bei Iynx wenig dünner als die des M. ext. dig. com. Sie kreuzt die des M. brachiouln. ext. stark. Auf der ulnaren Partie des 1. Viertels (Iynx), resp. 2. Neuntels (Picus) der lateralen Seite der Muskulatur des M. brachiouln. ext. ist sie festgewachsen. Der Muskelbauch reicht vom Ende des 1. bis gegen das des 7. Achtels (Picus), resp. von dem des 1. bis gegen die Mitte des 6. Siebentels der Ulna. Er ist am Anfang mit der etwas ulnar geneigten lateralen Seite der Ulna durch straffes Bindegewebe verbunden, in dem sich bei Picus ein deutliches Bändchen differenziert, hier zieht sich auch ein Muskulaturzipfel proximal über diese Ankerung hinaus und verwächst mit dem Bindegewebe der proximalsten (1—2) Armschwingenspulen. Der Bauch deckt den größten, distalen Teil des M. brachiouln. ext., in den distalen $^4/_5$ liegt ihm vorn der M. ext. dig. com. an. Die gut entwickelte Endsehne liegt vom Hamulus an auf der Außenseite des M. ulnometacarp. ext. Insertion ganz wie bei den Passer.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —15). Sehr stark, kräftiger als bei den bisher beschriebenen Species. Ursprung hart zwischen dem

der lateralen Vorderarmfascie und dem distaleren und ganz wenig ventraleren des M. brachiouln. ext., von den ganz aneinander liegenden Ursprüngen der Mm. ext. dig. com. und brachiorad. ext. ist er durch eine merkliche Lücke distodorsal geschieden. Die Ursprungssehne kreuzt die des M. brachiouln. ext., aber nicht sehr steil. — Der abgeflachte, durch große Breite auffallende Muskelbauch nimmt, bis zu der den Hamulus ersetzenden Rinne reichend, ziemlich die ganze Ulnalänge ein. Er hat eine nicht scharf differenzierte Ankerung, und sein Ulnarrand ist teilweise mit den Armschwingen verknüpft. Er bedeckt außer dem M. brachiouln. ext. noch etwas den M. ext. ind. propr. und wird selbst vom M. ext. dig. com. ganz überlagert. Die ziemlich flache, kräftige Endsehne geht nahe am radialen Rande des Ulnaendes durch eine tiefe Rinne, folgt dann dem Radialrande des M. ulnometac. ext. und endet bei Col. erythr. an einem wie bei Passer. und Pic. gestalteten Vorsprung des proximalen $^1/_3$ des freien Metacarpale II, bei C. cap. ist der niedrigere Vorsprung ca. am 2. Viertel des Spatium, das er hier nicht überdeckt, gelegen.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —15). Wieder mehr mittelmäßig ausgebildet. Die Ursprungssehne ist mit dem Anfang des M. brachiouln. ext. verschmolzen, auf dem proximalen $^1/_5$ desselben aber doch scharf begrenzt. Sie folgt hier im Bogen seinem ulnaren Rande. Das distalste Stück der Ursprungssehne, das auch gelegentlich frei sein kann, giebt eine ziemlich starke, aber nicht ganz scharf begrenzte Ankerung an die gerundete Ulnarseite der Ulna ab. Der Muskelbauch beginnt nach dem 1. Achtel (Capr.) bis Siebentel (Nyct.) der Ulna und reicht bis zum Ende des 5. Siebentels derselben. Er deckt den M. brachiouln. ext., ausgenommen dessen 1. Drittel (Capr.), resp. Viertel (Nyct.). Mit den mittleren $^3/_5$ liegt er dem M. ext. dig. com. an. Die Endsehne geht mit der des M. ext. dig. com. hinter einem schwachen Hamulus ulnae durch und inseriert an einer ganz schwach markierten Stelle der ulnaren Seite des Metacarpale II, etwas distal vom Abgang des Metacarpale III. Das Endstück der Sehne divergiert nicht von den langen Extensorensehnen, so daß die Sehne des M. ext. ind. propr. hart an ihrer Insertion vorbeistreicht. Die den Muskel deckende laterale Vorderarmfascienverstärkung wurzelt deutlich an dem zwischen den Ursprüngen der lateralen Ursprungssehne des M. ext. metac. rad. und des M. brachiorad. ext. liegenden, beträchtlichen Höcker der lateralen Humeruskante.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —15). Wie bei den anderen Caprimulgi. Die Ursprungssehne nur in der proximalen Hälfte mit der des M. brachiouln. ext. verwachsen. Sie ist sehr lang, indem sie ca. $^1/_3$ des bis gegen das 3. Drittel der Ulna reichenden Bauches beträgt. Sie bildet vor dem Muskelbauch eine starke Ankerung.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —15). Im allgemeinen wie bei den anderen Caprimulgi. Die Ursprungssehne ist bis auf das distale $^1/_3$ mit dem Anfang des M. brachiouln. ext. verwachsen. (Ursprung siehe bei M. brachiouln. ext.) Das 2. Drittel derselben ist den proximalen $^2/_{11}$ des M. brachiouln. ext. aufgewachsen, und zwar nahe der Mittelzone. Ankerung wie bei den Caprimulg. Der Muskelbauch reicht vom Ende des 1. bis ca. in die Mitte des 5. Siebentels der Ulna. Der M. ext. dig. com. überlagert etwas seinen radialen Rand. Die Endsehne und die den Muskelbauch deckende Verstärkung der lateralen Vorderarmfascie verhält sich wie bei den Caprimulg.

16. M. extensor digitorum communis[1]).

Dies ist der an Stärke dem M. ext. metac. rad. am nächsten kommende Muskel. Er reicht vom distalen Humerusende bis an die Phalanx I digiti II.

Der Ursprung an der lateralen Seite des Hum. ist nur bei den Macroch. muskulös, sonst sehnig; dort greift er auch wegen der Verkürzung des Humerus relativ sehr weit proximal, während er sonst auf das distale Endstück desselben beschränkt bleibt. Die Ursprungsstelle ist immer distal vom Processus bezw. vom Tuberculum supracondyloideum laterale gelegen, und zwar an dessen Basis oder (Caprimulgi) ziemlich weit davon entfernt. Meist befindet sie sich unmittelbar proximal von der des M. brachiorad. ext., selten (Caprimulgi) zwischen diese und die von M. ext. metac. uln. + brachiouln. ext. eingedrängt. Als Uebergang dazu mögen die Fälle gelten, wo sich der Ursprung mehr oder weniger dorsal über den des M. brachiorad. ext. schiebt (Col., Steatornith.). Manchmal ist die Ursprungsstelle besonders markiert, z. B. durch eine scharfe, dornartige Hervorragung (Trochil.) oder ein Tub. (Cypsel. — im proximalen Teil des Ursprungsfeldes — und Nyct.), auch durch eine Grube (Hirundin., Pic.). Die, außer bei den Macrochiren, überall existierende Ursprungssehne ist flach und ziemlich kurz, sie geht in die Oberflächenaponeurose des Muskelbauches über und ist bei Podarg. mit der des M. brachiorad. ext. verwachsen. Der meist spindelförmige, ausnahmsweise mehr pyramidale, selten (Col.) mediolateral abgeplattete Bauch ist oberflächlich stets abgeflacht und

---

1) Nitzsch gebraucht bei Micropus apus den Namen M. flexor communis pollicis et digiti II, hält aber die Bezeichnung M. supinator pollicis et digiti II für zutreffender.

liegt zwischen dem des M. ext. metac. rad. und dem des M. ext. metac. uln. Er reicht meist auf die distale Hälfte des Vorderarmes und bedeckt die laterale Seite des größten Teiles vom M. brachiouln. ext., vom M. abd. poll. lg. und, wenn ein Radiuskopf des letzteren fehlt, auch vom M. ext. ind. propr.; auch der M. brachiorad. ext. wird mehr oder weniger ausgiebig bedeckt, besonders in den Fällen, wo der M. brachiorad. ext. distal vom M. ext. dig. com. entspringt. Bei Col. legt er sich auch auf die laterale Seite des M. ext. metac. uln. Die Berührung mit dem M. ext. metac. rad. ist, wo sie zustande kommt, geringfügiger Natur.

Die starke und lange Endsehne beginnt auf der distalen Hälfte, selten (Col.) nahe am distalen Ende des Vorderarmes. Mehr oder weniger nahe an der radialen Kante der radialen Fläche des distalen Ulnaendes, seltener direkt auf der radialen Fläche gleitet sie radial von der Sehne des M. ext. metac. uln. und lateral von der des M. ext. ind. propr. auf die laterale Fläche der Hand. Auf dem Ulnaende wird sie durch Bandmasse und meist auch zusammen mit der Sehne des M. ext. metac. uln. vom Hamulus ulnae festgehalten. Indem sie nun distoradial auf das Metacarpale II hinausläuft, überkreuzt sie gleich distal vom Ulnaende die Sehne des M. ext. ind. propr. und giebt dann unweit der Artic. metacarpophalangea I eine selten (Trochil.) fehlende Zweigsehne an die Daumenphalanx ab. Die Abgangsstelle kann mit einem Sesamkörperchen versehen sein. Auf dem Metacarpale II, wo sie von dem starken, die Federspulen befestigenden Fasciensystem festgehalten und umhüllt wird, läuft sie mehr oder weniger ausgesprochen distoulnar, so daß sie proximal mehr der radialen Seite des Knochens genähert ist, distal aber mehr gegen seine Mitte rückt; so liegt sie denn proximal den Spulen nur sehr nahe, während sie distal von ihnen überlagert wird. Am meisten radial liegt sie bei den Passer. und Pic., wo sie der radiolateralen Kante des Metacarpus folgt. Meist ist sie außerdem auf den distalen $^3/_4$ des Metacarpale II in einen, bei Passer., Pic., Steatornith. und auch Caprimulg. recht tiefen Sulcus gebettet, dessen Ränder, der Anheftung der Fascie dienend, zu mehr oder weniger prägnanten Kämmen ausgebildet sein können. Dies betrifft, abgesehen von den Pic., gewöhnlich den radialen Rand. Bei den Passer. und Pic. ist proximal ein Vorsprung des ulnaren Randes sehr

bemerkenswert; bei den Hirundin. ist auf der distalen Hälfte ein ähnlicher des Radialrandes entwickelt. Nur bei Col. fehlt jede Spur einer Rinne für die Strecksehnen. Etwa in der Mitte des Metacarpale II oder etwas distaler zieht die Sehne des M. ext. ind. propr. nun ihrerseits über die des M. ext. dig. com. in distoradialer Richtung hinweg. Auf die Articulatio interphalangea I digiti II gelangt, biegt die Sehne unseres Muskels in starkem Bogen radial um und inseriert intrakapsulär neben dem M. abd. ind., oft noch von der Sehne des M. ext. ind. propr. bedeckt, an dem oft (besonders bei Passer. und Pic.) zu einem radialen Basalhöcker aufgetriebenen radialen Basalrand der Phalanx I digiti II. Die Abbiegung des Sehnenendes wird durch einen eigentümlichen Bandapparat (Macrochir., Caprimulgi), resp. einen dem radialen Rande des Sehnensulcus angehörenden Hamulus des Metacarpale II bewirkt.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4 und 6; Taf. XIX, Fig. 3, —16). M. melba: Sehr kräftig. Ursprung breit, muskulös, vom 11.—14. Fünfzehntel des Hum., distal von der Basis des Proc. supracond., auf der Dorsalkante der Seitenfläche und, besonders distal, von der dorsalen Hälfte der Seitenfläche selbst. Das Ursprungsfeld stößt proximal an das des tiefen Kopfes vom M. ext. metac. rad., distal an den Ursprung der Mm. brachiouln. ext. + ext. metac. uln., von dem des M. anc. hum. trennt es eine Lücke. Ventral begrenzt es die Ellenbogengelenkskapsel, und die distale Spitze desselben schiebt sich noch dorsal über den Ursprung des M. brachiorad. ext. Der Ursprung ist in seinen proximalen $^2/_5$ mit dem M. delt. maj. verwachsen und überwuchert proximal ein Tub. der dorsolateralen Humeruskante. — Der mediolateral abgeflachte, distal kontinuierlich schmäler werdende Muskelbauch reicht bis zum Ende des 2. Drittels des Vorderarmes. Er liegt auf dem M. brachiorad. ext., dem proximalen $^1/_2$ des M. abd. poll. lg. und in der distalen Vorderarmhälfte auch noch auf dem ulnaren Saum der lateralen Fläche des M. ext. ind. propr. Der Vorderrand desselben überwallt im proximalen $^1/_3$ noch etwas das Cap. prof. des M. ext. metac. rad., der Hinterrand etwas den M. brachiouln. ext. Diesem und dem M. ext. metac. uln. folgt der Muskel in leicht distoulnarem Verlaufe bis zum Ende der Ulna. — Die kräftige Endsehne geht mit der des M. ext. metac. uln. radial am Hamulus ulnae vorbei, wo sie von dem diesen mit dem Radiusende verbindenden Lig. transversum festgehalten wird. Ueber die radiale Partie der lateralen Fläche des distalen Ulnaendes tritt sie auf den Metacarpus über. Nach Ueberkreuzung der Sehne des M. ext. ind. propr. giebt sie in fast rechtem Winkel die Pollex-

sehne ab, welche an einem kleinen Höckerchen der lateroulnaren Kante der Daumenphal., nahe deren Basis inseriert. An der Abgangsstelle enthält die Hauptsehne ein Sesambeinchen. Diese bettet sich nun weiter distal in den auf dem 2. Viertel des Metacarpale II allmählich beginnenden, ziemlich auf der Mitte des Knochens gelegenen, schwach distoulnar ziehenden Sehnensulcus, wird zwischen dem 3. und 4. Viertel des Metacarpus von der Sehne des M. ext. ind. propr. überkreuzt, biegt auf der Art. metacarpophalangea II in scharfem Bogen radial, um von der Sehne des M. ext. ind. propr. bedeckt, intrakapsulär an der lateralen Seite des basalen Radialhöckers der Phal. I dig. II zu inserieren. Ein starkes, mit der Kapsel verbundenes Band, das vom wenig markierten ulnaren Sulcusrand entspringt, quer über die Sehne läuft, dann in die Längsrichtung umknickend unter ihrem queren Endstück durchschlüpft, um in der breiten, ulnar neben dem radialen Basalhöcker der Phal. I gelegenen Bandgrube zu endigen, hält den Bogen der Endsehne in der Lage. — Auf der distalen Hälfte des Metacarpus ist die Sehne von den Spulenwurzeln bedeckt, denen sie in der proximalen Hälfte bloß folgt. Sie nimmt ein eigenes Fach des außerordentlich starken lateralen Handfasciensystems, das sich an dem einen deutlichen Kamm bildenden radialen Sulcusrand anheftet, in Beschlag. — Bei den anderen Cypsel. ist dieser Muskel gleich ausgebildet. Bei Coll. ist sein Bauch sogar etwas stärker als der des M. ext. metac. rad. Das Sesambeinchen (s. oben) existiert überall.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —16). Die Verhältnisse decken sich im wesentlichen mit denen der Cypsel. Der sehr kräftige muskulöse Ursprung befindet sich auf dem distalen $^1/_2$ des Hum. Er macht $^1/_3$ desselben aus und befindet sich hauptsächlich an der ventralen Seite des fast so viel wie der Proc. supracond. vorspringenden, scharfen Dornes, der mit breiter Basis proximal und distal in scharfe Kanten ausläuft. Der Bauch erstreckt sich bei Trochil. über ca. die proximalen $^3/_5$ des Vorderarmes. Die Sehne gelangt im 2. Viertel des Metacarp. in den mehr als bei den Cypsel. ausgeprägten Sulcus, dessen Radialrand aber keinen besonderen Kamm bildet. Zuletzt biegt sie um einen radial von ihr gelegenen Haken des Metacarpale II, um hernach wie bei den Cypsel. zu inserieren. Die Insertion enthält ein Sesambeinchen. Von einer Pollexsehne fehlt jede Spur.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —16). Gut entwickelt, aber beträchtlich schwächer als der M. ext. metac. rad. — Ursprung sehnig und ziemlich schwach, etwas distal von der Basis des starken Proc. supracond. und knapp proximal vom

1) Auch Doricha ist untersucht.

Ursprung des M. brachiorad. ext., ca. am Ende des 9. Zehntels der lateralen Seite des Hum. Die Ursprungssehne ist dünn und kurz, am längsten noch bei Hir., bei Prog. aber auf ein Minimum beschränkt. Sie kreuzt diejenige des M. brachiorad. ext. — Der annähernd spindelförmige Bauch geht ziemlich plötzlich aus ihr hervor und reicht bei Hir. und Chel. bis in die Vorderarmmitte, bei Prog. bis zum 4. Siebentel. Er berührt den M. ext. metac. rad. nur schwach, während er dem M. ext. metac. uln. innig angeschmiegt ist, und bedeckt den Anfang des M. brachiouln. ext., die laterale Seite des M. brachiorad. ext., dazwischen die proximale Hälfte des M. ext. ind. propr. und auch den fadendünnen M. abd. poll. lg. Die Endsehne zieht mit der des M. ext. metac. uln. hinter dem Ham. uln. durch; sie liegt hier ganz auf dem Radialrand der lateralen Fläche der Ulna und lateral neben der Sehne des M. ext. ind. propr., die sie distal von der Ulna überkreuzt. Auf dem Metacarpus giebt sie in spitzem Winkel die Pollexsehne ab und verschwindet nachher hinter dem zwischen dem 1. und 2. Viertel des Metacarpus gelegenen proximalen Vorsprung der etwas lateral verschobenen Radialkante. Dieser Vorsprung ist bei Hir. relativ am stärksten. Hinter ihm beginnt nämlich der tiefe Sulcus, in dem die Sehne nun weiter distal zieht. Soweit er der Radialkante folgt, d. h. auf den mittleren $^2/_4$ des Metacarpus, ist sein lateraler, im distalen $^1/_4$ der mediale Rand höher; denn die Rinne zieht schwach distoulnar. Der mediale Rand wird dann zur eigentlichen Fortsetzung der Radialkante des Metacarpus und bildet zwischen 3. und 4. Viertel einen Vorsprung von gleicher Art wie der proximale. Nahe am distalen Ende formiert er einen den Sehnensulcus überwölbenden Haken. Die Sehne wird distal vom distoradialen Vorsprung von derjenigen des M. ext. ind. propr. gekreuzt, schlägt sich dann um den genannten Haken herum und endet, nochmals unter der Sehne des M. ext. ind. propr. durchtretend, an der proximalen Seite des bedeutenden radialen Basalhöckers der Phal. I, medial neben der starken Anheftung des lateralen Fasciensystems und unter dem Ende des M. flex. dig. subl. und dem lateral davon gelegenen des M. abd. ind. — Die Fascienumhüllung ist schwächer als bei den Cypsel. Das ganze System heftet sich vornehmlich am distalen Teil der lateralen Seite des Rad., dem Os radiale, am Hamulus ulnae und am Ulnaende, sowie an den Rändern des Sehnensulcus des Metacarpus und am radialen Basalhöcker der Phal. I dig. II an.

Nectarin.: Alles wie bei den Hirundin. Der Bauch erreicht den Anfang des distalen $^1/_3$ des Vorderarmes.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 6, —16). Kräftig, aber nur ca. halb so stark wie der M. ext. metac. rad. Große Aehnlichkeit mit den Verhältnissen der Hirundin., besonders auf dem Vorderarm (s. dort). Ursprung aus einer Grube an der Basis des

Proc. supracond. lat. zwischen dem Ursprung der lateralen Sehne des M. ext. metac. rad. und dem des M. brachiorad. ext.; bei Picus im 15. Sechzehntel, bei Iynx am Ende des 18. Neunzehntels des Hum. Die Ursprungssehne ist bei Iynx relativ länger als bei Picus. Der Muskelbauch reicht bis in die distale Hälfte des 3. Viertels, bei Iynx auf den Anfang des 4. Fünftels des Vorderarmes. Die bei Picus stärker als bei Iynx ausgebildete Oberflächenaponeurose setzt sich am Ulnarrande des Muskels direkt in die ulnare Fascienverstärkung fort. — Die Endsehne gleitet am Ulnaende über eine eigene, auf der radialen Kante der lateralen Seite gelegene Rinne, wo sie durch ein besonderes Querband festgehalten wird. Gleich nachher kreuzt sie die Sehne des M. ext. ind. propr. Auf dem Metacarpus gleichen die Verhältnisse ebenfalls ganz denen der Hirundin. Nach Abgabe der Daumensehne, welche mit einem größeren Zipfel an einem, besonders bei Picus starken Vorsprung in der Mitte der lateroulnaren Kante des Daumengliedes, mit einem schwächeren näher dem Gelenk inseriert, legt sich die Hauptsehne in den ganz wie bei den Hirundin. verlaufenden, allmählich in der Gegend des Daumengelenkes beginnenden, gegen das distale $^1/_3$ des Metacarpus recht tief werdenden Sulcus. Der mediale Rand desselben ist schwach entwickelt und wird bei Picus anfangs vom lateralen überragt. Er bildet in der Mitte des Knochens (Picus) oder etwas proximaler (Iynx) einen niedrigen, scharfen, kurzen Kamm zur Anheftung des Fasciensystems. Der Lateralrand des Sulcus tritt bei Picus stark hervor, verläuft aber ganz gerade. Bei Iynx, wo der ganze Sulcus viel undeutlicher, ist er nicht viel ausdrucksvoller als der Medialrand, bildet aber zwischen 1. und 2. Drittel des Metacarpus einen schwachen Vorsprung, der etwas an den proximalen bei Hirundiniden erinnert. Durch den den Sehnensulcus überwallenden radialen Haken des distalen Endes des Metacarpale II wird das Endstück der Endsehne ebenfalls zu einem scharfen Bogen gezwungen. Die Hauptinsertion befindet sich lateral vom Ende des M. abd. ind. an dem bei Iynx mehr hervortretenden, bei Picus aber breiteren radialen Basalhöcker der Phal. I. Bei beiden Species ist der Höcker viel weniger emporragend als bei den Schwalben; auch bleibt die Insertionsstelle lateral von der über den Höcker gleitenden Sehne des M. ext. ind. propr., welch letztere wie gewöhnlich auf der distalen Metacarpushälfte über die des M. ext. dig. com. weggeht.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —16). Stark, aber eigentümlich entwickelt. Ursprung distal von der Basis des Proc. supracond. lat., genau proximal, bei C. cap. zugleich etwas dorsal von dem des M. brachiorad. ext., bei C. erythr. im 14. Fünfzehntel des Hum. Die ziemlich kurze Ursprungssehne geht bald in einen ganz abweichend geformten, fast die ganze Länge des Vorderarmes einnehmenden Muskelbauch über. Dieser ist

nämlich völlig abgeflacht, in der Mitte am breitesten und hat einen dicken radialen und einen zugeschärften ulnaren Rand. Er ist platt und bedeckt den M. ext. metac. uln., ferner bis zur Vorderarmmitte den Ulnakopf des M. abd. poll. lg. und von da an den Bauch des M. ext. ind. propr. Der Vorderrand stößt in den proximalen $^2/_5$ an den M. brachiorad. ext., in den folgenden $^2/_5$ an den Radiuskopf des M. abd. poll. lg. Die den Bauch überziehende Aponeurose verbindet den Ulnarrand mit den Federspulen. Die Endsehne zieht wie gewöhnlich mit der des M. ext. metac. uln. distal; über den radialen Rand der lateralen Seite des distalen Ulnaendes gelangt sie auf die Hand, kreuzt die Sehne des M. ext. ind. propr., giebt in der Gegend des Daumengelenkes die zwischen dem 1. und 2. Fünftel der lateroulnaren Kante der Daumenphal. inserierende Pollexsehne ab und zieht auf der lateroradial abgerundeten Kante des Metacarpale II distal und ganz wenig ulnar, um in der Mitte dieses Knochens unter der Sehne des M. ext. ind. propr. durchzuschlüpfen und nach Passierung eines tiefen Einschnittes der lateralen Seite des distalen Metacarpusendes scharf radial umbiegend an der lateralen Seite des schwachen radialen Basalhöckers der Phal. I neben der Insertion des M. abd. ind. zu endigen. Auf dem Metacarpus existiert keine Spur von Rinne und Kämmen für die Extensorensehnen oder die Befestigung des schwach entwickelten Fasciensystems.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —16). Mittelstark. Ursprung sehr weit distal und weit vom Tub. supracond. abgerückt; zwischen dem des M. brachiorad. ext. und dem des M. ext. metac. uln. + brachiouln. ext. Der M. brachiorad. ext. wird also hier nicht mehr gekreuzt. Zwar kann der Ursprung des M. ext. dig. com. den des M. brachiorad. ext. noch etwas dorsal übergreifen. Alle 3 Ursprünge sind ganz zusammengedrängt, und die 2 proximalen liegen bei Nyct. auf einem deutlichen Tub. — Die kurze Ursprungssehne geht allmählich in den mäßigen, bei Capr. bis ins 3. Viertel, bei Nyct. bis gegen das 3. Drittel des Vorderarmes reichenden Muskelbauch über. Keilförmig ins Spatium inteross. eindringend, ist er im allgemeinen spindelförmig. Ganz dem M. ext. metac. uln. angeschmiegt, deckt er den größten Teil des M. brachiouln. ext. und des M. brachiorad. ext., beide Köpfe des M. abd. poll. lg. und ganz in der Tiefe noch einen Saum des M. ext. ind. propr. — Das Verhalten der Endsehne ähnelt mehr dem der Macroch. als dem irgend einer anderen Gruppe; auch zu den Col. finden sich Anklänge. Sie geht in der Gegend des Hamulus ulnae durch ein eigenes Fach des Querbandes und dann über die radiale Partie der Seitenfläche des distalen Ulnaendes auf die Hand. Hier erfolgt gleich anfangs die Ueberkreuzung der Sehne des M. ext. ind. propr. und von dessen Cap. carpi. Die ziemlich lange Daumensehne geht wieder

fast rechtwinklig ab und inseriert am Ende des proximalen $^1/_5$ (Capr.), resp. $^1/_3$ (Nyct.) der lateroulnaren Kante der Daumenphalanx. An der Abgangsstelle der Daumensehne fand ich bei einem Capr. ein Sesambeinchen, bei einem anderen (eben flüggen) fehlte es, wie auch bei Nyct. Von da an läuft die Hauptsehne distoulnar, und zwar wieder so stark wie bei den Macroch., so daß die distale Hälfte wieder von den Spulen bedeckt ist. Sie hält sich ziemlich auf der Mitte, der wie bei Col. gerundeten lateralen Seite des Metacarpale II und wird hier sehr schräg von der Sehne des M. ext. ind. propr. überlagert. Vom Ende des 2. Fünftels des Metacarpus, resp. des 2. Siebentels des Metacarpale II an ist die Sehne in einen tiefen Sulcus mit scharfen, nicht prominierenden Rändern eingelassen. Auf der lateralen Seite der Art. metacarpophalangea II bildet die Endsehne den gewohnten Bogen, der durch einen, genau wie bei den Macroch. gebauten Bandapparat in der Lage erhalten wird. Die Insertion befindet sich etwas medial am Radialrand der Phal. I, lateral neben der des M. abd. ind. und bedeckt von der Sehne des M. ext. ind. propr. Ein radialer Basalhöcker fehlt der Phal. I.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —16). Uebereinstimmung mit den anderen Caprimulgi, insbesondere Podarg., groß. Ursprung dorsal und ganz wenig distal von dem des M. brachiorad. ext.[1]) und proximal von dem der Mm. brachiouln. ext. + ext. metac. uln. Die Ursprungssehne ist kurz. Der Bauch reicht bis gegen die Mitte des Vorderarmes. Die Endsehne geht über die radiale der beiden Rinnen, welche die schwache, den Hamulus vertretende Erhöhung nahe am radialen Rande der Lateralseite des Ulnaendes durchfurchen. Verlauf auf dem Metacarpus und Insertion ganz wie bei den Caprimulg., dies ist auch besonders in Bezug auf das Verhalten des tiefen Sehnensulcus des Metacarpale II der Fall.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —16). Wie bei den anderen Caprimulgi. Die flache Ursprungssehne ist mit der des M. brachiorad. ext. ununterscheidbar verwachsen. Die Trennung der Muskeln erfolgt erst am Ende des 1. Zehntels des Vorderarmes. Die Sehne geht allmählich in die Oberflächenaponeurose des schlanken, ziemlich regelmäßig dreiseitigen Muskelbauches über, dessen Fasermassen bis nahe an den Ursprungspunkt reichen[2]). Er bedeckt den größten Teil der proximalen Hälfte des M. brachiouln. ext. und des proximalen $^1/_3$ des M. abd. poll. lg., d. h. hauptsächlich seines Cap. ulnae. Dem M. ext. metac. uln. ist er ebenfalls angeschlossen. Die Endsehne wird in der Gegend des Hamulus

---

1) Ganz leichte Verwachsung mit ihm.

2) Doch greifen die Fasermassen des M. brachiorad. ext. noch weiter proximal.

ebenfalls durch ein eigenes Querbändchen gehalten. Im Niveau des 2. Drittels der Daumenphalanx gelangt die Sehne in eine ganz seichte Rinne des Metacarpale II, deren Radialrand eine schwach vorstehende, rauhe Linie für den Fascienansatz darstellt. Durch einen tiefen Einschnitt des Metacarpusendes gelangt sie auf das Gelenk, wo sie radial umbiegt und in der Mitte des nicht zum Höcker gewölbten radialen Basalrandes der Phal. I dig. II von der Insertion des M. abd. ind. etwas entfernt, aber bedeckt von der Sehne des M. ext. ind. propr. endet. Der das Endstück auf der Articulatio metacarpophalangea festhaltende Bandapparat ist dem der Macroch. und der Caprimulg. im Prinzip gleich, unterscheidet sich aber dadurch, daß die Umknickungsstelle des Haftbandes durch eine proximale Verlängerung seines longitudinalen Schenkels an dem radialen, rauhen, wie dem ulnaren, kammartig vorspringenden Rande des erwähnten Einschnittes befestigt ist und so mit jenem Schenkel zusammen ein starkes, der Sehne als Widerlager dienendes gerades Band bildet. — Alles übrige ist wie bei den anderen Caprimulgi.

17. M. abductor pollicis longus[1]).

Ein schlanker, sehr schwacher bis mittelstarker Muskel, der muskulös von der Ulna oder der Ulna und dem Radius zugleich entspringt und sehnig an dem, einem Metacarpale I entsprechenden radialen Vorsprung des proximalen Anfanges des Metacarpus inseriert oder auch vorher (Macrochires) mit der Sehne des M. ext. metac. rad. verschmilzt.

Der Ulnakopf (17a) entspringt auf sehr beschränktem Raum am proximalen Ende der Radialfläche der Ulna, nahe an den Gelenkpfannen, besonders der lateralen, in der Umgebung der Ulnainsertion des M. biceps brach. Das Ursprungsfeld wird lateral und distal von der Insertion des M. brachiouln. ext. und dem Ursprung des M. flexor. dig. prof. begrenzt, medial, wenn auch nicht unmittelbar anschließend, liegt der M. brach. inf. Der Ursprungsteil des Ulnakopfes ist überdies meist zweizipfelig, wobei der laterale Zipfel überwiegt. Distoradial verlaufend, verbindet sich der Ulnakopf, indem er kontinuierlich dünner wird, mit dem Radiuskopf, falls dieser existiert.

Der Radiuskopf (17b) hat ein viel größeres Ursprungsgebiet. Es liegt an der ulnaren und lateroulnaren, selten (Col.) auch radialen Seite des Radius und ist auf die mittleren,

---

1) M. extensor pollicis longus der Autoren.

seltener (Col.) auf die distalen Partien desselben beschränkt. Medial grenzt es hauptsächlich an den M. ext. ind. propr., selten ganz proximal auch noch an den M. brachiorad. int. prof. (Steatornith., Podarg.), lateral ist es frei, selten reicht es proximal noch bis zum M. brachiorad. ext.

Der größte Teil des Muskels, besonders die proximale Hälfte des Ulnakopfes, ist zwischen der medialen und lateralen Vorderarmmuskulatur verborgen, während ein beträchtlicher Teil des Radiuskopfes lateral frei bleibt. Radial berühren den Muskel meist noch M. brachiorad. ext. und M. ext. metac. rad.

Die Endsehne legt sich früher oder später an die des M. ext. metac. rad. an, sofern sie nicht geradezu mit ihr verschmilzt (Macrochires). Ausnahmsweise (Col., Caprimulg.) gleitet sie am distalen Radiusende über eine eigene, lateral neben der für die Sehne des M. ext. metac. rad. gelegene, auf das Os radiale fortlaufende Rinne und inseriert schließlich lateral neben, gelegentlich auch etwas unter der Sehne des M. ext. metac. rad. am Metacarpale I.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4 und 6; Taf. XIX, Fig. 3, —17). M. melba: Nur Ulnakopf. Sehr kleines, schmales Muskelbändchen. Ursprung nahe der lateralen Pfanne der Ulna; er wird medial vom medialen Zipfel des Ulnakopfes des M. flex. dig. prof., distal von der Insertion des M. brachiouln. ext. begrenzt. Das Muskelchen kommt, dem ulnaren Rande des M. brachiorad. ext. folgend, alsbald auf die laterale Seite des M. ext. ind. propr. zu liegen. Die Mm. ext. dig. com. und ext. metac. uln. bedecken es lateral. Zwischen dem ersteren und dem M. brachiorad. ext. kommt es gegen die Vorderarmmitte zum Vorschein, gesellt sich, immer noch auf dem M. ext. ind. propr. liegend, mehr und mehr dem M. ext. metac. rad. zu und wandelt sich, gegen das letzte $^1/_3$ des Vorderarmes auf den Rad. übertretend, in ein feines, kurzes Endsehnchen um, das am Radiusende mit der Sehne des M. ext. metac. rad. verschmilzt. — Bei den anderen Cypsel. verhält sich alles gleich.

Trochil.[1]**:** Fast mikroskopisch, aber völlig wie bei den Cypsel. Bei Troch. fand ich den Muskel nicht (das Exemplar war nicht ganz gut erhalten).

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2 und 3, —17). Nur Ulnakopf. Relativ noch viel schwächer als bei Macroch., sonst größte Uebereinstimmung mit ihnen. Ursprung wie bei den Cypsel.,

---

1) Auch Metallura und Eulampis wurden untersucht.

nur daß ihn der M. brachiouln. ext. auch lateral begrenzt. Gegen die Radiusmitte kommt der fadendünne Muskel zwischen den Mm. ext. ind. propr. und ext. dig. com. als Sehne hervor, liegt in der distalen Vorderarmhälfte auf dem Rad., um sich im distalen Bereiche desselben fest an die Sehne des M. ext. metac. rad. zu legen. Das Sehnchen läßt sich aber bis zum Ende abspalten. Es ist mehr als doppelt so lang wie das Muskelbäuchlein.

Nectarin.: Scheint relativ etwas stärker zu sein; sonst völlig wie bei den Hirundin.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —17). Nur Ulnateil. Relativ viel stärker als bei den Passer., wenn auch sehr ähnlich. Ursprung proximales $^1/_3$ (Pic.), resp. $^2/_7$ (Iynx) der radialen Fläche der Ulna. Das Ursprungsfeld spitzt sich distal zu und liegt zwischen der Insertion des M. brachiouln. ext. und dem Ursprung des M. flex. dig. prof., beide proximal etwas überragend, so daß es medial noch zur Berührung mit dem M. brach. inf. kommt. Ganz proximal tritt die Sehne des M. biceps brach. in das Ursprungsfeld und teilt den Ursprungsteil in 2 Zipfel, von denen der laterale größer ist und nahe an den Rand der lateralen Pfanne reicht, während sich der andere der medialen nähert. Der bis in die Vorderarmmitte reichende Bauch wird lateral anfangs vom M. brachiouln. ext., erst im mittleren $^1/_3$ noch etwas von den Mm. ext. metac. uln. und ext. dig. com. bedeckt. Seine mediale Seite dagegen wird ganz proximal vom M. brach. inf., dann bis gegen das mittlere $^1/_3$ des Vorderarmes vom M. brachiorad. int. prof. und endlich im mittleren $^1/_3$ selbst vom ulnaren Rande des M. ext. ind. propr. überlagert. Die im mittleren $^1/_3$ des Vorderarmes beginnende, bei Picus nicht ganz die Länge des Muskelteiles erreichende, bei Iynx aber etwas übertreffende Endsehne kommt im distalen $^1/_5$ des Vorderarmes auf den Radius zu liegen, indem sie die an der lateroulnaren Radiuskante ansetzende Vorderarmfascie durchbricht, um dann neben der Sehne des M. ext. metac. rad. in eigener Rinne über das Radiusende und das Os radiale zu gleiten und lateral neben dem M. ext. metac. rad. zu inserieren.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —17a, —17b). Ulna- und Radiuskopf. — Ulnakopf: Dies ist der schwächere. Ursprung proximales $^1/_{10}$ (C. cap.) bis $^1/_8$ (C. erythr.) der Radialfläche der Ulna; Begrenzung lateral durch den M. brachiouln. ext., medial den M. brach. inf. Zwei Ursprungszipfel. Der laterale, größere reicht bis zur lateralen Pfanne, der andere bis zur Ulnainsertion des M. biceps. Der sich kontinuierlich verjüngende Muskelbauch geht in der Radiusmitte in ein feines, $^1/_4$—$^1/_5$ seiner Länge messendes Sehnchen über zur Verbindung mit dem ulnaren Rande (C. cap.), resp. der lateralen Fläche (C. erythr.) des Radiuskopfes. Die proximale Hälfte des Ulnakopfes befindet sich zwischen den Mm. brachiouln.

ext. und brachiorad. int., die distale liegt schon auf der lateralen Seite des M. ext. ind. propr. und wird vom M. ext. metac. uln., hauptsächlich aber vom M. ext. dig. com. bedeckt. — Radiuskopf: Viel stärker. Ursprung vom Anfang des 2. Drittels bis auf den des distalen $^1/_3$ der Radialseite des Radius, die es anfangs ganz besetzt, distal dann aber mehr medial rückt. Der lateral den M. ext. ind. propr. überwallende Muskel wird stark vom M. ext. metac. rad. bedeckt, und ulnar schließt sich der Muskelteil des M. ext. dig. com. an. Das proximalste Ende des M. abd. poll. lg. reicht noch etwas latral neben das distalste des M. brachiorad. ext. — Die relativ schwache, ca. $^1/_3$ der Muskelbauchlänge messende Endsehne geht lateral neben der des M. ext. metac. rad. über eine deutliche, auf einem ausgeprägten, lateralen Anbau des distalen Radiusendes gelegene Rinne und endet unter und etwas lateral vom M. ext. metac. rad. Die Endsehne des Ulnakopfes zieht sich als Aponeurose des Radiuskopfes bis zur gemeinsamen Endsehne hin.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —17a, —17b). Ulna- und Radiuskopf vorhanden. Beide sind sehr schlank und dünn. Ulnakopf: Ursprung proximales $^1/_{12}$—$^1/_{16}$ der radialen Ulnaseite zwischen M. brachiouln. ext. und M. flex. dig. prof. Zwei Zipfel; der laterale ist größer. Der mediale reicht bis zur Ulnainsertion des M. biceps. Der dünne, abgeplattete Muskelbauch geht gegen die Vorderarmmitte in ein kurzes Sehnchen aus. Er ist im proximalen $^1/_7$ (Capr.) bis $^1/_6$ (Nyct.) des Vorderarmes zwischen M. brachiouln. ext. und M. flex. dig. prof. geklemmt, legt sich dann ulnar auf den Radiuskopf und wird lateral vom M. ext. dig. com., medial vom M. ext. ind. propr., bei Nyct. sogar noch etwas vom M. brachiorad. int. prof. bedeckt. Die Endsehne des Ulnakopfes verbindet sich nahe seiner Mitte mit dem Radiuskopf, in dessen Ulnarrand sie (bei Capr. besonders deutlich) sich bis zur gemeinsamen Endsehne fortsetzt. — Radiuskopf: Sehr schlank. Er ist bei Capr. um $^1/_3$, bei Nyct. sogar um $^2/_3$ länger als der Ulnakopf. Ursprung vom Ende des 1. Siebentels bis gegen das des 5. Siebentels (Capr.) oder vom Anfang des 1. Sechstels bis gegen das der 1. Hälfte (Nyct.) des Radius, proximal von der ulnaren Seite, distal auch von der ulnaren Partie der lateralen. Das distale $^1/_4$ (Capr.), resp. reichlich das distale $^1/_2$ (Nyct.) des Muskelteils bleiben frei. Der Radiuskopf liegt auf dem M. ext. ind. propr., bei Nyct. proximal noch etwas neben der Insertion des M. brachiorad. int. prof. Erst nach dem proximalen $^1/_3$ seines Verlaufes kommt er radial neben dem Bauch des M. ext. dig. com., der ihn vorher zudeckt, zum Vorschein. — Die Endsehne des M. abd. poll. lg. mißt ca. $^1/_2$ der ganzen Muskellänge. Sie gleitet über eine eigene Rinne des distalen Radiusendes, die sich aber nicht auf das Os rad. fortsetzt und endet wie gewohnt.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —17a, —17b). Ulna-

und Radiuskopf. Wie bei den anderen Caprimulgi. — Ulnakopf: Ursprung etwas mehr als das proximale $^1/_3$ der Ulna umfassend. Er reicht proximal bis zur Ulnainsertion des M. biceps. Der Ulnakopf liegt zwischen M. brach. inf. und M. flex. dig. prof. medialer- sowie M. brachiouln. ext. und M. ext. dig. com. lateralerseits. Im Anfang des 2. Drittels des Vorderarmes verbindet er sich mit dem Radiuskopf. — Radiuskopf: Ursprung vom 2. Neuntel bis zur Mitte des Radius. Die distalen $^5/_{13}$ des bis auf den Anfang des distalen $^1/_3$ des Vorderarmes reichenden Bauches sind frei. Der Radiuskopf wird medial in der proximalen Hälfte vom M. brachiorad. int. prof., in der distalen vom M. ext. ind. propr. bedeckt. Lateral überlagert der M. ext. dig. com. etwas mehr als die proximale Hälfte des Muskels. — Endsehne, wie bei den Caprimulg. beschrieben.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —17a, —17b). Ulna- und Radiuskopf. Wie bei den vorigen. — Ulnakopf: Ursprung schwach 2-zipfelig von knapp dem 1. Fünftel der Ulna, zwischen M. brach. inf. und M. flex. dig. prof. einer- und M. brachiouln. ext. andererseits. Der laterale, größere Zipfel reicht bis zur schwachen, lateralen Gelenkfläche und lateral neben die vom Radius zur Ulna gehende Chorda transversa, der mediale nur bis zur Ulnainsertion des M. biceps. — Radiuskopf: Ursprung 2. und 3. Sechstel der ulnolateralen Radiusfläche. Beide Köpfe legen sich von Anfang an aneinander, indem der ulnare muskulös in den radialen übergeht. Die Spaltung geht aber bis zur Mitte des Radiuskopfes. Die distalen $^2/_7$ der Muskulatur des M. abd. poll. lg., die bis auf den Anfang des distalen $^1/_4$ des Vorderarmes reicht, sind frei. — Die Endsehne geht mit der des M. ext. metac. rad. über die gemeinsame Rinne des Radiusendes und inseriert in gewohnter Weise. Medial wird der M. abd. poll. lg. von M. brach. inf. und M. brachiorad. int. prof., der Radiuskopf speciell vom M. ext. ind. propr. bedeckt. Lateral überlagern der M. brachiorad. ext. und der M. ext. dig. com. den Ulnakopf vollständig, während der Radiuskopf im proximalen $^1/_4$ radial vom ersteren, ulnar in der proximalen Hälfte vom letzteren verdeckt wird.

18. M. extensor indicis proprius[1]).

Der M. ext. ind. propr. ist ein mittelstarker bis starker, vom Radius, seltener auch vom Carpus entspringender und an der Phalanx II digiti II inserierender Muskel.

Gewöhnlich ist nur das Cap. radii (18a) vorhanden, welches muskulös in verschiedener, immer aber beträchtlicher

1) Von Nitzsch bei Micropus apus M. flexor digiti II radialis genannt.

Ausdehnung von der ulnaren bezw. auch der lateralen Seite des Radius Ausgang nimmt.

Der Muskelbauch, der das Ursprungsfeld distal bald mehr, bald weniger, stets aber unerheblich überragt, füllt je nach seiner Entwickelung das Spatium interosseum ganz oder nur teilweise aus. Er wird lateral von den Mm. abd. poll. lg. und ext. dig. com., selten nur von ersterem bedeckt. Medial überlagern ihn proximal in größerer oder geringerer Ausdehnung, selten ganz, die Mm. brachiorad. int. superf. und prof., gewöhnlich aber nur letzterer. — Das Ursprungsfeld selbst kann proximal bis an die Radius-Ulna-Gelenkung und bis lateral neben die Radiusinsertion des M. biceps, distal bis zum Ende des Spatium reichen. Gewöhnlich aber ist es auf die mittleren Partien des Knochens beschränkt. Es wird radial von der Insertion des M. brachiorad. ext., die zwar häufig durch eine Lücke von ihm getrennt ist und (sofern er existiert) vom Radiusursprung des M. abd. poll., selten (Podargus) von diesem allein begrenzt. Medial zieht sich die Insertion des M. brachiorad. int. prof., selten auch noch etwas diejenige des Superf. dem Ursprungsfeld des Ext. ind. propr. entlang.

Die lange Endsehne, welche oft etwas kräftiger oder doch etwas breiter ist als die des M. ext. dig. com. gleitet medial von derselben über die laterale Partie der distalen Gelenkfläche der Ulna und gelangt so auf die Lateralseite des Metacarpus, auf dessen Anfang sie unter der Sehne des M. ext. dig. com. durchschlüpft und auf dem Metacarpale II in mehr oder weniger ausgesprochen distoradialer Richtung weiterzieht. Auf der distalen Hälfte dieses Knochens geht sie nun ihrerseits über die Sehne des M. ext. dig. com. und hernach, meist etwas lateral, über die Radialseite der Articulatio metacarpophalangea II, wo sie das Insertionsende des M. ext. dig. com. bedeckt, auf die radiolaterale Kante der Phalanx I digiti II und endet schließlich lateral neben dem M. flex. dig. prof., radial am radialen Basalhöcker der Phalanx II digiti II, selten (Col.) zieht ein Teil auf der Radialkante dieses Knochens weiter. Auf dem Metacarpophalangeal- und dem Interphalangealgelenk ist die Sehne mit der Kapsel verbunden und kann auf dem ersteren einen Sesamkörper enthalten. Sie ist in eine besondere, mehr oder weniger innig mit den Metacarpalfederspulen verwachsene Scheide des lateralen Handfasciensystems eingepackt, das selbst sehr verschieden entwickelt und differen-

ziert ist. Auf dem Anfang (Caprimulgi) und dem Ende (Picopasseres) des Metacarpus kann die Sehne durch besondere Quer- und Ringbänder noch speciell fixiert sein[1]).

Das Caput carpi (18b) kommt neben dem gleichwohl gut ausgebildeten Caput radii vor, existiert indessen nur bei Col., Caprimulg. und Podarg. Es ist sehr klein, flachspindelförmig, ruht auf dem Anfang der Lateralfläche des Metacarpus, ist der Hauptsehne radial angeschmiegt und liegt zugleich den Ursprüngen der Mm. ext. poll. br. und abd. poll. br. ulnar an oder ist (Caprimulgi) durch eine Lücke davon getrennt. Es entspringt sehnig von dem Bandapparat des Carpus in der Nähe der Lateralseite des Os radiale und inseriert mittels eines ziemlich langen, dünnen Sehnchens an der Hauptsehne unweit der Mitte des Metacarpus.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 3, —18). M. melba: Sehr kräftig. — Ursprung ganze ulnare Seite des Rad. (exkl. distale Epiphyse), in der distalen Hälfte auch auf der lateralen Seite desselben. Das Ursprungsfeld wird lateral in dem proximalen $^1/_2$ vom M. brachiorad. ext., medial bis nahe ans Ende vom M. brachiorad. int. prof. begrenzt; die proximale Spitze reicht noch lateral neben die Insertion des M. biceps. Die stark lateral gedrängte Muskulatnr erfüllt das Spatium inteross. fast ganz. Ein freier Teil derselben existiert kaum. Sie wird medial so gut wie vollständig vom M. brachiorad. int. prof. verdeckt, lateral kommt sie auf der distalen Vorderarmhälfte zwischen den Mm. abd. poll. lg. und ext. dig. com. zum Vorschein. Der erstere deckt ihren lateralen Ursprungssaum, der letztere den freien ulnaren Rand. — Die starke Endsehne geht aus der Aponeurose des freien ulnaren Randes der Muskulatur hervor, deren distales Ende sich schon unter dem distalen Lig. transversum befindet und einem mächtigen, vom Radiusende ans Os radiale tretenden Bande ulnar anliegt. Der Anfang der Sehne befindet sich zwischen Os rad. und Ulnaende, wo sie hart am radiolateralen Rande über die distale Gelenkfläche des letzteren zieht. Gleich nachher gelangt sie zwischen den ungemein kräftigen, vom Os rad. und vom Metacarpus an das Os uln. gehenden Bändern und der Sehne des M. ext. dig. com., resp. dem dieselbe umhüllenden Teil des Fasciensystems hindurch auf das Metacarpale II, läuft hier den Spulen entlang schwach distoradial, überkreuzt auf der distalen Hälfte dieses Knochens die Sehne des M. ext. dig. com. und gleitet dann etwas lateral über den starken radialen Endhöcker des Metacarpale II auf die Art. metacarpo-

1) Unweit distal von der Articulatio metacarpo-phalangea II ist bei Cypsel. und Pic. die Sehne des M. ext. ind. propr. noch durch ein Vinculum mit der des M. flex. dig. prof. verbunden.

phalangea II, mit deren Kapsel sie vermittelst eines sehr starken, keilförmigen Sesambeines verwachsen ist. Nun geht sie lateral am radialen Basalhöcker der Phal. I dig. II vorbei über die Insertion des M. ext. dig. weg und auf der lateroradialen Kante der Phal. I den Spulen entlang weiter zu der lateral vom Ende des M. ext. dig. com. am radialen Bandhöcker der Phal. II gelegenen, mit der Kapsel verbundenen Insertion. — Die Sehne ist vom distalen Ende der Ulna an, wie die des M. ext. dig. com., von einer besonderen Scheide des außerordentlich kräftigen, vom Vorderarmende, insbesondere von der Gegend des Hamulus ulnae und vom Os radiale Ausgang nehmenden Fasciensystems umgeben und ganz an die Spulenwurzeln herangezogen. Sie ist auf dem Carpus und Metacarpus mit der des M. ext. dig. com. von der ungewöhnlich starken Fascie bedeckt, welche aus der Grube distal vom Hamulus ulnae entspringt, die Spulen der Metacarpalfedern verbindet und sich distal von der Pollexsehne des M. ext. dig. com. in der ganzen Länge des Metacarpale II an dem Kamm radial von dessen Sehnensulcus und an seiner Radialfläche bis zum medialen, basalen Bandhöcker der Phalanx I dig. II anheftet. Letztere Partie ist besonders verstärkt und verursacht auf dem distalen $^1/_4$ des Metacarpale II einen besonderen, flachen, den Kamm schräg distoradial durchsetzenden Sulcus; sie ist ferner kräftig mit dem Meniscus des Metacarpophalangealgelenkes verwachsen, wie übrigens auch das erwähnte große Sesambein der Sehne des M. ext. ind. propr. Mit der Phalanx I dig. II ist die Sehne schwach bindegewebig verbunden und gleich distal vom Metacarpophalangealgelenk auch noch durch ein deutliches, wiewohl nicht scharf begrenztes Band mit der Insertion des M. flex. dig. subl. — Die anderen Species verhalten sich gleich. Bei Coll. ist die distale Hälfte des Muskelteils auch medial unbedeckt.

Trochil.[1]: (Taf. XIX, Fig. 5 und 6, —18). Sehr stark, erfüllt das weite Spatium und verhält sich in jeder Beziehung wie bei den Cypsel. Ein Sesambein befindet sich auch im Insertionsstück auf der Art. interphalangea. (Bei Atth. und Dor. finde ich die Sehne auf der Phal. I beiderseitig ein Stück weit verknöchert.)

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2 und 3, —18). Mäßig. Ursprung auf der ulnaren Seite des Rad. Der Muskelteil reicht bis in die Mitte desselben (Hir.) oder etwas distaler (Chel.) oder gar bis auf den Anfang des distalen $^1/_4$ (Prog.). Er ist bei Hir. und Chel. nur wenig länger als der Ursprung, nur bei Prog. ist der Unterschied größer, indem der Ursprung hier die proximalen $^2/_3$ des Rad. besetzt. Der mediale Rand des Ursprungsfeldes wird in seinen distalen $^2/_3$ (Hir., Chel.) bis fast $^3/_4$ (Prog.) von den Insertionen der Mm. brachiorad. int. begrenzt. Der laterale Rand ist frei, da zwischen ihm und dem M. brachio-

1) Auch Doricha wurde untersucht.

rad. ext. eine Lücke liegt. Proximal reicht er noch etwas lateral neben die Insertion des M. biceps. Gegen die Mitte hin verbreitert sich der Muskelteil, der dem Rad. flach anliegend das Spatium nicht erfüllt, bei Hir. und Chel. plötzlich, bei Prog. mehr allmählich. Er wird lateral in den proximalen $^2/_5$ (Prog.) bis $^2/_4$ (Hir., Chel.) ganz vom M. ext. dig. com. bedeckt, im folgenden $^1/_5$ bezw. $^1/_4$ nur noch am Ulnarrande. Medial treten bei Prog. distal nur noch $^2/_{11}$, bei Hir. und Chel. aber $^1/_4$ des Muskelteiles unter den Mm. brachiorad. int. hervor. Dem Ulnarrande liegt der M. abd. poll. lg. fest an. — Die Endsehne gleitet medial neben der des M. ext. dig. com. über das distale Ulnaende und tritt gleich nachher unter der letzteren durch, um distoradial den Spulen entlang über die völlig ebene laterale Seite des Metacarpale II und nach im distalen $^1/_3$ erfolgter Kreuzung der Sehne des M. ext. dig. com. lateral am radialen Basalhöcker der Phal. I vorbei auf die radiale Kante derselben weiterzulaufen und an dem ebenfalls starken radialen Basalvorsprung der Phal. II zu inserieren. Auf dem distalen $^1/_4$ des Metacarpus liegt die Sehne ganz auf dem Radialrand, geht aber doch lateral am distalen Radialvorsprung desselben vorbei. Von der Sehne des M. ext. dig. com. wird sie hier durch eine kräftige, von den Metacarpalfederspulen aus distoradial laufende und sich verjüngende Fascie[1]) getrennt. Kurz vor dem radialen Endhöcker des Metacarpus, über den die Sehne gleitet, zweigt sich von dieser Fascie ein die letztere von der lateralen Seite her umschlingendes Band ab, das sich auf der medialen Fläche des Metacarpus unter dem M. abd. ind. befestigt. Die vorerwähnte Fascie endet in Gestalt einer starken, mit der Kapsel verbundenen Sehne am medialen Rande des radialen Bandhöckers der Phal. I dig. II. Im übrigen ist das Fasciensystem und besonders die Sehnenscheide für den M. ext. ind. propr. viel geringer als bei den Macrochires.

Nectarin.: Alles wie bei den Hirundin., nur daß der Muskelteil die anderen Muskelbäuche nicht wie dort distal überragt.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, 6, —18). Relativ stärker als bei Hirundin. Ursprung von der ulnaren Seite des ebenfalls ulnoradial abgeflachten, proximal etwas mehr als bei jenen lateral gedrehten Radius, vom Ende des 1. bis zu dem des 4. (Iynx) oder 5. Sechstels (Picus). Das Ursprungsfeld wird medial bei Picus in den proximalen $^5/_9$, bei Iynx in den proximalen $^3/_4$ von der Insertion des M. brachiorad. int. prof., in den folgenden $^2/_9$ bei ersterem und im distalen $^1/_4$ bei letzterem von der des M. brachiorad. int. spf. begrenzt. Die Muskulatur nimmt distal an Stärke zu und verwächst deutlich mit der des M. brachiorad. int. prof. Der freie Teil der Muskulatur mißt $^1/_5$ (Picus) bis $^1/_4$ (Iynx) der ganzen Länge

1) Ich nenne sie kurz Federspulenphalangenband.

derselben und reicht bei Picus bis gegen das Radiusende, bei Iynx hört er schon vorher auf. Die laterale Seite wird so gut wie ganz von den Mm. abd. poll. lg. und ext. dig. com. bedeckt, die mediale aber ist nur in der proximalen Hälfte (Picus) bis $^2/_3$ (Iynx) von den Mm. brachiorad. int. überlagert. — Die Endsehne läuft ganz zwischen Rad., Os rad. und Ulna über den lateralen Teil der distalen Gelenkfläche der letzteren; auf dem Metacarp. hält sie sich ganz an den radialen Rand der ebenfalls flachen lateralen Seite in unmittelbarer Nähe der Sehne des M. ext. dig. com., doch so, daß sie proximal durch den radialen Vorsprung des Metacarpale II von ihr getrennt ist. Ihr weiterer Verlauf deckt sich mit dem bei den Hirundin. Sie ist mit den Gelenkkapseln der Phalangengelenke verbunden. Das bei den Hirundin. beschriebene, von den Metacarpalfederspulen an die Phal. I tretende Band existiert auch hier, ist aber schwächer, auch das von ihm ausgehende, die Sehne umschlingende Querband ist vorhanden und wie bei den Cypsel. ist die Sehne des M. ext. ind. propr. mit der des M. flex. dig. prof. distal von der Art. metacarpophalangea durch ein gut begrenztes Bändchen verbunden.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —18a, —18b). Radius- und Carpuskopf. Radiuskopf relativ stärker als bei Pic. Ursprung von der ulnolateralen Seite des Rad., von der Mitte des 1. bis gegen die des 3. Drittels. Die Muskulatur erfüllt das relativ weite Spatium und reicht auch distal bis zu seinem Ende. Sie ist medial durch die Mm. brachiorad. int. ganz bedeckt, während sie lateral auf der distalen Hälfte des Vorderarmes zwischen M. abd. poll. lg. und M. ext. dig. com. zu Tage tritt. Der Radiusursprung des ersteren begrenzt lateral ca. die distalen $^2/_3$ ihres Ursprungsfeldes, medial begleitet es die Insertion des M. brachiorad. int. prof. — Endsehne: Verlauf auf dem Vorderarmende wie bei den Pic.; auf der lateralen, mit abgerundeter Kante versehenen Seite des Metacarpale II zieht sie aber wieder mehr in distoradialer Richtung als bei jenen. Auf der Phal. I, wo sie das Ende des M. ext. dig. com. deckt, ist sie beträchtlich verbreitert[1]). Bei Col. erythr. zweigt sich unmittelbar vor der an gewöhnlicher Stelle gelegenen Insertion vom lateralen Rande der Sehne ein Sehnchen ab, das bis ans Ende der Phal. II weiterzieht[2]). Die Umhüllungen der Endsehne sind mäßig entwickelt, das Federspulen-Phalangenband ist nicht differenziert. — Das Cap. carpi ist ein kleines, flach-spindelförmiges Muskelchen, das das proximale $^1/_3$ der lateralen Metacarpusfläche einnimmt, mit schwachem Sehnchen und mit dem Fasciensystem verbunden

1) Was auch bei Pic. in geringerem Grade zutrifft.

2) Wie sich in Bezug darauf C. cap. verhält, ließ sich nicht mehr feststellen.

vom Os rad. entspringt, zwischen M. ext. poll. br. und M. abd. poll. br. radialer-, der Hauptsehne ulnarerseits distal zieht und mit feinem Endsehnchen im 2. Drittel des Metacarpus in die letztere übergeht.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, 6, —18a, —18b). Mittelmäßig. Radius- und Carpuskopf. — Radiuskopf: Ursprung am 2., 3. und 4. Sechstel der flachen, etwas lateral geneigten Ulnarseite des Rad. Die schlanke Muskulatur reicht bis auf den Anfang des 5. Fünftels des Vorderarmes. Sie ist medial bis auf das distale $^1/_4$ (Capr.) oder $^1/_3$ (Nyct.) vom M. brachiorad. int. prof. bedeckt, lateral ca. gleich weit vom Radiuskopf des M. abd. poll. lg., medial vom M. ext. dig. com. — Die kräftige Endsehne verursacht auf der lateralen Partie der distalen Gelenkfläche der Ulna einen deutlichen Eindruck. Ihr weiterer Verlauf und ihr Ende zeigen nichts Bemerkenswertes, außer einem auf dem lateralen Teil des radialen Endhöckers des Metacarpus gleitenden flachen Sesambeine, vermittelst welches eine innige Verbindung mit der Kapsel zustande kommt. — In dem mäßig ausgebildeten Fasciensystem ist auf dem Anfang des Metacarpus ein Querband differenziert, das an der proximalen Vereinigungsstelle von Metacarpale II und III entspringt, unter dem Cap. carpi des M. ext. ind. propr. und der Sehne des M. ext. dig. com. durchtritt, um über die Hauptsehne des M. ext. ind. propr. wegziehend in die vom Ulnaende ausgehende starke Anheftung des Fasciensystems einzutreten. Auf der distalen Hälfte entwickelt sich auch das Federspulen-Phalangenband (s. Hirundin. und Pic.), doch ist es hier schwächer und bloß radial von der Sehne recht deutlich. — Das Cap. carpi verhält sich in Form und Lage wie bei den Col., ist aber relativ fast noch schwächer. Ursprung sehnig, hauptsächlich von einem Os radiale und ulnare vereinigenden Bande (Capr.). Uebergang in die Hauptsehne wie bei Col., aber mehr gegen die Mitte des Metacarp. zu. Von M. abd. poll. lg. und M. abd. poll. br. scheidet es eine Lücke.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, 3, —18). Nur Radiuskopf, sonst ganz wie bei Podarg. und Caprimulg. Ursprung an der ulnaren Seite des Rad., vom Ende des 1. Drittels bis zum Anfang des distalen $^1/_9$. Lateral decken M. abd. poll. lg. und M. ext. dig. com., medial M. brachiorad. int. prof. etwas den Muskelteil, der circa in der Mitte des Vorderarmes beiderseitig zu Tage tritt.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —18a, —18b). Radius- und Carpuskopf. Radiuskopf: Ursprung an der ulnaren Seite des ganz runden Rad., vom 1. bis zur Mitte des 5. Siebentels; das proximale $^1/_3$ seines lateralen Randes wird vom Ursprung des M. ext. ind. propr., $^3/_5$ seines medialen Randes sind von der Insertion des M. brachiorad. int. prof. begrenzt. Die Muskulatur wird lateral vom M. abd. poll. lg. ganz, medial

vom M. brachiorad. int. prof. bis auf die distalen $^2/_5$ bedeckt. — Die Endsehne zeigt den gewöhnlichen, speciell den bei Caprimulg. beschriebenen Verlauf. Auf dem Ende des Metacarpus ist statt des Sesambeines nur eine Verdickung der Sehne zu konstatieren. Das Fasciensystem zeigt die Verhältnisse der Caprimulg.; doch ist die Sehne auf dem Carpus noch durch ein besonderes, starkes Ringband fixiert, welches an dem vom Os radiale zum Os ulnare gehenden Band befestigt und außerdem auch mit dem Rad., dem Metacarpus und dem Fascienursprung der Ulna verbunden ist. — Das Cap. carpi ist sehr schmächtig, gleicht aber dem der Caprimulg.; es ist auf das proximale $^1/_4$ des Metacarp. beschränkt und entspringt sehnig von einem komplizierten, mit dem Fascienursprung zusammenhängenden Bandapparat des Carpus, speciell auch vom Ringband und vereinigt sich vermittelst eines dünnen Endsehnchens gegen die Mitte des Metacarpus mit der Hauptsehne. Von den Daumenmuskeln ist es ebenfalls durch eine beträchtliche Lücke getrennt.

19. M. ulnometacarpalis externus.

Der M. ulnometacarpalis externus ist der im Winkel zwischen Vorderarm und Hand liegende Muskel, welcher stets sehnig von der Lateralseite des distalen Endes der Ulna entspringt, sich mehr oder weniger fächerförmig ausbreitet und stets muskulös am Anfang des Os metacarpale III endet. Er entspringt in der Gegend des Hamulus ulnae. Die flache, breite Ursprungssehne hängt radial mit der starken Wurzel des die Extensorensehnen umscheidenden lateralen Fasciensystems zusammen, auch ulnar geht sie in Fascie über, welche nach dem Os ulnare hinzieht und, wenn stark (Pic., Hirundin.), als Ankerung gelten kann.

Die Muskulatur kann in eine kleinere radiale (19a) und eine größere ulnare Portion (19b) zerfallen, deren Zusammenhang bald mehr, bald weniger erhalten bleibt. Die Differenzierung ist oft auch in der ungleichmäßigen Dicke der Ursprungssehne ausgedrückt. — Die radiale Portion ist kürzer und geht an Knochen, die ulnare länger und läuft in Fascie aus. Es existieren indessen Uebergänge, z. B. bei Pod. und Steat., wo die ulnare Portion proximal auch noch an Knochen geht. — Die Insertion der radialen Portion befindet sich im proximalen Bereich der Ulnarseite des Metacarpale III, die dafür meist eine besondere Abflachung aufweist. Das Insertionsfeld

ist distal, oft auch medial noch von dem des M. flex. dig. III begrenzt. — Die ulnare Portion verbindet sich mit einer von der Medialseite des Carpus und meist speciell des Os ulnare ausgehenden breiten ulnaren Verstärkung der medialen Metacarpalfascie, welche sich mit den Scheiden der Federspulen verbindet und noch besondere Sehnenzipfel an dieselben abgiebt. Diese Verstärkung verschmälert sich distal, wie auch die an ihr inserierende Portion des M. ulnometac. ext. sich zuspitzt und endet am Digitus III oder dem Ende des Os metacarpale III. Die Fascienverstärkung nenne ich ihrer Bedeutung gemäß und der Kürze halber einfach Federspulenband. — Die ulnare Muskelportion bedeckt die distale Partie der radialen auf der Ulnar- und Lateralseite, ebenso den größten Teil des M. flex. dig. III. Bei sehr starker Entwickelung legt sich der Muskel so weit lateral um, daß er auch den größten Teil des M. inteross. ext. zudeckt (Caprimulg.). Auf der lateralen Fläche oder mehr am radialen Rande derselben liegt das Endstück der Sehne des M. ext. metac. uln.

Der M. ulnometac. ext. ist im einzelnen sehr verschieden entwickelt, am stärksten bei Caprimulgi, besonders Caprimulgidae. Auch bei Col. und Cypsel. ist er noch stark. Er zeigt hier überall 2 Portionen. Bei Passer. und Pic. dagegen ist er schwach, und von der ulnaren Portion fehlt jede Spur. Gar nicht nachzuweisen war der Muskel bei den Trochil.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5 u. 6; Taf. XIX, Fig. 2 u. 3, —19a, —19b). Stark, gestreckt. Ursprung mittels kräftiger, platter Sehne von der distoulnaren Partie der Außenseite des großen Ham. uln., die hier etwas vertieft ist. Der radiale Rand der Sehne ist mit dem bei Cypsel. mächtig entwickelten lateralen Handfasciensystem, das an ihren Ursprung anschließend aus einer Grube der Ulna distal vom Ham. entspringt, verbunden. Beide Portionen des Muskels sind sehr deutlich gesondert. Die rad. Port. inseriert an den proximalen $^3/_8$ des Metacarpale III. Die uln. Port. ist viel schlanker und ca. um $^1/_5$ länger als die radiale, sie endet an dem starken, von der ulnaren distalen Ecke des Os ulnare entspringenden Federspulenband, welches den ulnaren Rand des Metacarpus bildet und nahe der Spitze des 3. Fingers endet. Dieses Band ist durch dünne, oft den Spulen entsprechende Verstärkungen enthaltende Fascie mit der medialen Seite des Metacarpale III und der Phal. dig. III verbunden und sendet ulnar starke Sehnenzipfel an die Scheiden der 6 Metacarpalschwingen und der 1. Digitalschwinge und außerdem kleinere Zipfel zu den zuge-

hörigen Deckfedern. Die uln. Port. deckt die radiale proximal, ulnar, distal und lateral. Lateral ist das Spulenband nicht so scharf begrenzt, und der Muskel verwächst da auch etwas direkt mit den Federscheiden. Die uln. Port. reicht bis gegen das Ende des 3. Fünftels des Metacarpale III, resp. das 2. Drittel des Metacarpus. Bei Chaet. und Coll. ist die rad. Port. relativ kleiner.

Trochil.: Finde auch mikroskopisch nichts. Bei Troch. scheint der Muskel durch von einem Hypocarpium ausgehende elastische Fasern vertreten zu sein.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, 3, —19). Schwach, nur rad. Port., die sich distal auch nur wenig verbreitert. Insertion in der Gegend, wo der Fortsatz des Metacarpale II (vergl. unter M. ext. metac. uln.) das Metacarpale III berührt, resp. am 1. Viertel des letzteren. Die Sehne ist durch Fascie mit einem Hypocarpium verbunden.

Nectarin.: Ganz wie bei den Hirundin.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —19). Noch schwächer als bei Hirundin., sehr schmal; auch nur rad. Port. Die Sehne ist ulnar am Os ulnare verankert. Insertion proximal vom Vorsprung des Metacarp. II am 1. Sechstel (Picus) bis $^1/_4$ (Iynx) des Metacarpale III. Im übrigen ganz wie bei den Hirundin.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, 3, —19a, —19b). Sehr stark; rad. und uln. Port. existieren. Ursprung gerade proximal von der den Hamulus vertretenden Rinne. Sehne sehr kurz. Muskulatur dick und breit. Insertion der rad. Port. proximal vom Vorsprung des Metacarpale II an etwas mehr als dem proximalen $^1/_4$ (C. erythr.) oder fast am ganzen 1. Drittel (Col. cap.) des Metacarpale III. Die breite Insertionsfläche ist etwas medioulnar gelegen. Die hier stärkere uln. Port. reicht bis in die Mitte des Metacarpale III und verbindet sich mit dem ungemein starken, breiten, distal spitz zulaufenden Spulenband und mit den Spulenscheiden selbst.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —19a, —19b). Ganz außerordentlich stark. Aehnlichkeit mit dem der Col. und Cypsel., doch mehr der ersteren. Ursprung Außenseite des Hamulus. Sehne stark, mittellang, zeigt Tendenz zur Sonderung, entsprechend der nicht durchgehenden Spaltung der Muskelmasse in rad. und uln. Port. Der Fleischteil ist ungemein dick. Insertion der rad. Port. an den proximalen $^2/_7$ (Capr.) bis $^2/_6$ (Nyct.) der hier besonders stark verbreiterten Ulnarseite des Metacarpale III. Das distale Ende des Insertionsfeldes markiert eine radioulnare Knochenverdickung. Das starke, vom Os uln. an das Metacarpale III gehende Lig. liegt dem Insertionsteil medial innig an. Die zwar nicht dickere, aber längere uln. Port. ist medial noch etwas mit der rad. Port. verwachsen. Sie reicht bis zum distalen $^1/_3$ (Nyct.), resp. $^1/_4$ (Capr.) des Metacarpale III und verbindet sich mit dem

sehr starken, breiten Spulenband, das verschmälert am Ende des Metacarpale III inseriert, ebenso verwächst diese Partie stark mit den Spulenscheiden selbst. Auch der größte Teil des M. inteross. ext. wird von der uln. Port. überlagert.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —19a, —19b). Wie bei Podarg., aber dicker. Insertion der rad. Port. am proximalen $^1/_3$ des Metacarpale III. Die größere uln. Port. ist um $^2/_5$ länger als die radiale.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —19a, —19b). Aehnlich wie bei den anderen Caprimulgi, jedoch schwächer, wenn auch immer noch stark. Ursprung von der vorderen Partie der lateralen Seite des Hamulus. Rad. und uln. Port. anfangs nicht gesondert. Die kleinere radiale inseriert am proximalen $^1/_3$ der Ulnarseite des Metacarpale III, die so weit abgeflacht ist. Die uln. Port. endet anfangs als ganz dünne Platte medial neben der radialen am Knochen, ihr größerer und dickerer distaler Teil aber reicht bis auf den Anfang der distalen Hälfte des Metacarpale III und geht in Aponeurose aus, die sich an den Federspulen befestigt. Proximal setzt sich die uln. Port. auch noch an das sämtliche Schwingen verbindende Band an.

20. M. extensor pollicis brevis.

Dies ist ein ganz kleiner, flacher, auf der Lateralseite des Processus radialis metacarpi direkt unter der Haut liegender Muskel von sehr gleichartiger Bildung. Er fehlt den Hirundin., Nectarin. und Trochil. ganz. Am kräftigsten haben ihn die Col., dann die Cypsel. und Caprimulg., während er bei den Pic. schwach ist. Er liegt in einer mehr oder weniger deutlichen, seltener (Pic.) ganz fehlenden Delle; bei Podarg. ist diese am stärksten. Der Ursprung ist fleischig, er befindet sich unweit der Stelle, wo der Processus radialis metacarpi mit dem Rande der Gelenkwalze einen Winkel bildet. Der Muskel, der meist nicht viel länger ist als breit, verläuft schwach distoradial und inseriert mittels kurzer Sehne an der, selten zu einem Tuberkel (Microp., Podarg.) entwickelten radialen Ecke der Phalanx pollicis. Proximoulnar kommt er dem lateralen Bandhöcker des Metacarpus nahe, und ulnar ziehen die Extensoren neben ihm vorbei, radial wird er mehr oder weniger von dem verschieden hohen Processus radialis metacarpi überragt; wo dies nur wenig der Fall ist (Col., Podarg.), berührt er noch die Insertion des M. abd. poll. lg.

21. M. interosseus externus.

Ein gefiederter, lateral vom M. inteross. int. von der vom Metacarpale II und III gebildeten Umrahmung des Spatium interosseum metacarpi muskulös entspringender, sehnig an der Basis phalangis II digiti II inserierender Muskel. — Der radiale Teil der Muskulatur ist schwächer als der ulnare und reicht (exkl. Pod.) auch an Ursprung und Sehne weniger distal, oft aber weiter proximal, nämlich bis auf die Vereinigungsstelle von Metacarpale II und III. Der Muskel stößt radial an die Insertion des M. ext. metac. uln., ausgenommen wenn diese, wie bei Passer., Pic. und Col., an einem unseren Muskel überwölbenden Vorsprung des Metacarpale II liegt. Ulnar wird die Begrenzung von der Insertion des M. ulnometac. ext. und dem Ursprung des M. flex. dig. III übernommen. — Die laterale Seite ist entweder bloß von den Federspulenscheiden oder ulnar auch noch (Caprimulg.) vom M. ulnometac. ext., die mediale ganz oder größtenteils vom M. inteross. int. bedeckt. Nur bei Cypsel. und Col. wird das Spatium so gut wie ganz von diesem Muskel erfüllt, meist bleibt distal ein Teil davon frei, je nachdem wird die mittelstarke Endsehne noch im Spatium oder erst auf der distalen Verwachsungsstelle der Metacarpalia frei.

Diese läuft stark distoradial über die Articulatio metacarpophalangea II, wo sie tiefe Einschnitte der Gelenkränder passieren kann (Cypsel.), auf die laterale Seite der Phalanx I digiti II, hier meist der Basis des flügelartigen ulnaren Fortsatzes der Phalanx folgend und oft (Cypsel.) ebenfalls eine deutliche Rinne verursachend. Sie endet lateral am radialen Basaltuberkel oder (Cypsel., Podarg.) mehr an der schmalen Lateralseite der Basis phalangis II digiti II. Die Sehne kann auf dem 1. (Cypsel.) oder dem 2. Gelenk (Trochil., Caprimulgi) Sesamkörper enthalten, ist auf dem ersteren durch ein besonderes Band fixiert und wird bis auf das kurze Insertionsstück von den Federspulenscheiden zugedeckt. — Den Hirundin. und Pic. fehlt der Muskel.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 6; Taf. XIX, Fig. 3, —21). M. melba: Etwas schwächer als der M. inteross. int. Ursprung proximale $^4/_5$ des Metacarp. III und proximale $^2/_3$ des Metacarp. II, der radiale Teil zieht sich bis auf die proximale Vereinigungsstelle der Metacarpalia, also noch ulnar neben die

Insertion des M. ext. metac. uln.; das radiale Ursprungsfeld liegt medial neben der lateroulnaren Kante. Der ulnare Ursprung wird lateral im proximalen $1/2$ vom M. ulnometac. ext., im distalen $1/2$ vom M. flex. dig. III begrenzt. — Die Endsehne liegt im distalen $1/4$ des Spatium, wo sie nur noch ulnar von Muskelfasern besetzt ist, dem Metacarp. II an, geht durch einen von Bindegewebe zum Kanal geschlossenen ulnaren Einschnitt des distalen Gelenkrandes und einen ebensolchen proximal vom Anfang des flügelartigen Fortsatzes der Phal. I dig. II auf diese selbst über, woselbst sie hart am proximoradialen Ende der Mittelrippe des Fortsatzes in seichtem Sulcus vorbeistreicht. Sie inseriert am etwas vorgewölbten lateralen Gelenkrande der Basis phal. II dig. II. Auf der Art. metacarpophalangea ist die Sehne stark gegen das Gelenk eingeknickt und sesamoid verdickt. — Bei den anderen Cypsel. ist alles gleich; Sesamkörper auf dem Metacarpophalangealgelenk überall.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 6, —21). Aehnlich wie bei Cypsel., füllt aber das Spat. in der distalen Hälfte wenig. Ursprung ulnar nur bis in die Mitte, radial bis zum 3. Drittel des Spat. reichend. Auf Phal. I kein Sulcus, Sesambein nur an der Insertion.

Nectarin.: Gut entwickelt, erfüllt aber nur circa das proximale $1/2$ des Spat. Die Sehne liegt auf der Phal. I in einem Sulc., zieht aber ganz gerade distoradial. Ende wie bei Cypsel. Sesamkörper fehlen.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 3, —21). Stark. Füllt das Spat. ziemlich. Ursprung radial bis zur Mitte desselben, ulnar an dem ganzen Metacarp. III, der radiale Teil reicht nur bei C. erythr. weiter proximal als der ulnare, nämlich so weit wie bei Cypsel. Die Endsehne passiert weder Einschnitte noch eine Rinne. Sie endet lateral am radialen Basaltuberkel der Phal. II, und enthält bei C. erythr., wo sie über den radiolateralen distalen Endhöcker der Phal. I gleitet, ein Sesambein; bei C. cap. ist sie dort bloß kappenartig verbreitert. Der Ulnarrand des Muskelteiles berührt die Mm. ulnometac. ext. und flex. dig. III nicht. Bei C. erythr. deckt der Vorsprung des Metacarp. II fast das ganze 2. Viertel der Muskulatur, bei C. cap. nur den radialen Teil derselben am distalen Ende seines Ursprunges. Der Muskel ist bei C. erythr. überhaupt stärker.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 6, —21). Mäßig entwickelt. Bei Nyct. ist er stärker als bei Capr., dort füllt er das Spat. fast ganz, hier nur zu $2/3$. Der Ursprung reicht radial bis zum 3. (Capr.), resp. 4. Fünftel (Nyct.) des Spat., ulnar bis zum 4. Fünftel (Capr.), resp. 4. Viertel (Nyct.) des fast geraden Metacarp. III. Der radiale Teil reicht auf die proximale Vereinigung der Metacarp. II und III bis zur Metacarpalankerung des lateralen Handfasciensystems. Ulnare Begrenzung wie bei

Cypsel. Der radiale Rand stößt in seiner Mitte (Capr.), resp. zwischen seinem 1. und 2. Drittel (Nyct.) an die Insertion des M. ext. metac. uln. Die ziemlich breite Sehne wird radial im 3., ulnar im 4. Viertel (Capr.) oder im 5. Fünftel (Nyct.) von Fasern frei, so daß, da sie dem Metacarp. II nicht ganz anliegt, radial von ihr noch der M. inteross. int. hervorschaut. Sie läuft gerade distoradial fort und endet lateral am radialen Basaltuberkel der Phal. II dig. II. Ueber das Metacarpophalangealgelenk zieht sie in schwacher Rinne, die sich etwas auf die Phal. I fortsetzt, wo der Weg der Sehne wie bei den Cypsel. am proximalen Ende einer, zwar schwächeren, Mittelrippe des flügelartigen Fortsatzes vorbeiführt.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 3, —21). Gut entwickelt, wie bei den vorigen. Beide Teile reichen proximal nicht über das Spat. hinaus, der radiale erstreckt sich noch ulnar neben die Insertion des M. ext. metac. uln. Er nimmt die proximalen $^2/_7$, der ulnare reichlich die proximalen $^2/_3$ des Spat. in Beschlag. Die Sehne liegt dem Metacarpale II an, befindet sich auf der Phal. I in einer Rinne und enthält vor der Insertion ein kleines Sesambein.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 6, —21). Aehnlich wie bei den Caprimulg., aber Ursprung radial bis zum 4. Viertel, ulnar nur bis zum 3. Drittel des Spat. reichend. Der Radialteil erstreckt sich auf die proximale Vereinigungsstelle der Metacarp. II und III und grenzt am Ende seines 1. Fünftels an die Insertion des M. ext. metac. uln. Die flache Endsehne ist ulnar nur wenig weiter von Fasern besetzt als radial, sie wird im distalen $^1/_6$ des Spat. frei und verursacht keine Rinnen. Vor der Insertion auf der lateralen Seite der Basis phal. II enthält sie ein Sesambeinchen.

V. System der Mm. brachiales inferiores.

22. M. pectoralis.

Dieser mächtigste Flügelmuskel erstreckt sich vom ventralen Bereiche des von ihm ganz bedeckten Sternum und des Schultergürtels an den proximalen Teil des Humerus. Er kann sich folgendermaßen gliedern:

1. Pect. thoracicus
2. Pect. propatagialis longus
3. Pect. propatag. brevis { Pect. propat. br. anterior / Pect. propat. br. posterior }
4. Pect. abdominalis { Pars anterior. / Pars posterior. }

Der Ursprung am Sternum beschränkt sich auf die von den Mm. supracor., sternocor. und coracobr. post. aus-

gelassenen Stellen, also auf die ventrale Partie der Seitenfläche der Crista sterni und die caudolaterale Abteilung der Sternalplatte. An der letzteren reicht er nach vorn bis in die Gegend des letzten Sternocostalgelenkes. Bei Podarg. und Steatornith. existiert indessen caudal eine kleine, vom M. pect. thor. freie Fläche des Sternum (planum postpectorale), andererseits (Trochil.) wird der M. pect. infolge mächtiger Entfaltung des M. supracor. ganz oder fast ganz vom Sternum ausgeschlossen. Von der Crista sterni geht der Ursprung direkt (Hirundin.) oder vermittelst des Lig. cristoclaviculare an die laterale Seite der subcorac. Clavicula und greift dabei nach Maßgabe des vom M. supracor. nicht besetzten Raumes auf die die sagittale Krümmung der Clavicula erfüllende Partie der Membr. sternocoracoclavicularis, sowie event. auf die vordere membranöse Fortsetzung der Crista sterni über. Mächtiger Umfang zwingt aber den Muskel noch anderweitige Ansatzpunkte zu gewinnen. So kann sich dem freien Rande der Crista sterni entlang ein ganz schmales Septum intermusculare entwickeln (Col.), dann wird oft die paralophale Fascie (Fascie zu den Seiten der Crista sterni) als Anheftungsstelle für die oberflächlichen Muskelfasern benutzt, wie auch die parasternale Fascie (seitlich vom Sternum gelegen), resp. die Insertionsaponeurose des M. obliquus abdominis externus, die aber nirgends besonders verstärkt ist. — Die muskulössehnige Insertion befindet sich an der etwas medial schauenden ventralen Seite der Crista lateralis humeri, distal von der des M. delt. min. und des M. coracobr. ant. Auch kann der Muskel eine mehr oder weniger deutliche Verankerung mit dem Processus medialis humeri, resp. dessen Intumescentia aufweisen. Am schönsten ausgebildet und mit der des M. biceps verwachsen ist die Ankerung bei den Caprimulgi. — Der ganze M. pect. thor. hat die Form eines Rhomboids. Er ist sehr breit und meist sehr dick. Die größte Breite fällt auf die Grenze zwischen sternalem und prästernalem Teil des Muskels, welche beide in sehr wechselndem Verhältnis zu einander stehen — 6:1 (Cypsel.), 1:1 (Trochil.). Die Dicke ist in der lateralen Partie besonders nach vorn am größten, wie denn auch der laterale Rand, der je breiter der Muskel um so mehr nach vorn ascendent läuft, meist stark gewulstet ist; nur bei Col. ist er zugeschärft. — Der Faserverlauf ist

kompliziert, immerhin im allgemeinen und besonders oberflächlich nach der Insertion hin konvergent. Im prästernalen Muskelteil kann sich deutlich ein Stratum superficiale von einem Stratum profundum sondern (Macroch.). Viele Fasern inserieren an der starken, das Endstück des Muskels dorsal überziehenden Sehnenhaut.

Der M. pect. thor. bedeckt die Mm. supracor. (exkl. Endstück), sternocor. und coracobr. post. und außer den ihm Ansatz bietenden Sternumteilen noch die Sternocostalien, ja sogar die Enden der Vertebrocostalien, dazu den größten Teil des Coracoids und mit dem Vorderrand teilweise den M. coracobr. ant., ferner speciell den Insertionsteil des proximalen $^1/_2$—$^1/_3$ der Ventralseite des Oberarmes und damit das Tuberculum mediale humeri mit einem großen Teil des M. ancon. hum., ebenso den Sehnenteil und oft noch den Rand des Muskelteiles vom M. biceps. Der Muskel selbst liegt größtenteils direkt unter der Haut, nur in der lateralen Partie ist er noch vom M. pect. abd., im prästernalen Teil aber von den Mm. pect. propat. überlagert. Bei Hirundin. und Pic. verbindet eine Art Ankerung die Abgangsstelle des M. pect. propat. lg. mit dem Acrocoracoid.

Der M. pect. propat. ist meist durch 2 auf der Ventralseite des Insertionsteiles des M. pect. thor. entspringende Sehnenzipfel vertreten, welche durch Verbindung mit den beiden Propatagialsehnen einen M. pect. propat. lg. und einen M. pect. propat. br. repräsentieren. Der letztere (Cypsel.) oder beide (Trochil.) können fehlen; bei Nyctidr. aber verschmelzen beide zu einer einzigen Sehnenplatte. Der M. pect. propat. lg. kann auch mit selbständigem Muskelbauch von der Clavicula ausgehen (Cypsel.). Der M. pect. propat. lg. bietet, wenn er selbständig von der Clav. kommt, einen relativ sehr starken, dreieckigen, auf der Grenze zwischen Stratum profundum und Superficiale m. pect. thor. ruhenden, mit dem Ende des viel schwächeren Muskelteiles vom M. delt. propat. lg. verwachsenden Muskel dar. Ist er nur durch einen Sehnenzipfel dargestellt, so geht er unweit vom Vorderrand und vom proximalen Insertionsende des M. pect. thor. von diesem selbst ab und verbindet sich mit dem Anfange der T. propat. lg. Der M. pect. propat. br. ist stets nur sehnig, und zwar bildet er ein Fascikel oder eine Sehnenplatte (Caprimulgi). Er entspringt distal (ellenbogenwärts) und zugleich etwas cranial vom vorigen, aber ihm doch mehr (Caprimulgi) oder weniger

(Hirundin., Pic.) nahe, ziemlich gegenüber der Mitte der Insertion des M. pect. thor. Bei plattenförmiger Entwickelung schiebt er sich sogar zum Teil vor dem Ursprung des M. pect. propat. lg. vorbei. Meist ist er stärker und länger als dieser. Distal verschmilzt der M. pect. propat. br. mit dem Anfang der T. propat. br. oder auch mit dem in dieselbe übergehenden Zipfel des M. delt. propat. (Caprimulg.); bei Col. vereinigt er sich mit dem Muskelteil des M. delt. propat. br. Bei Caprimulgus ist im Vorderrande der Sehnenplatte des M. pect. propat. br. die mehr oder weniger deutliche Anlage eines M. pect. propat. br. ant. zu finden.

Der M. pect. abdom. ist ein schwacher, mehr oder weniger bandförmiger, der seitlichen Bauch- und Brustpartie aufliegender Muskel. Er haftet größtenteils an der Haut und läßt eine Pars anterior und eine Pars posterior erkennen. — Die Pars posterior entspringt aponeurotisch am Pubis oder nahe demselben auf der Fascie der Bauchmuskulatur. Die Pars anterior beginnt in der Haut der caudalen Brustgegend. — Beide Teile vereinigen sich entweder durch einfaches, seitliches Zusammenfließen, dann fährt der ganze Muskel caudomedial fächerförmig auseinander (Macrochir., Iynx), oder der Uebergang geschieht vermittelst Inscriptio tendinea oder bloßes Fasergewirr (Fürbringer) in kaum bemerkbarer Weise; dann ist der Muskel mehr gleichmäßig bandartig[1]). — Uebrigens kann der M. pect. abd. teilweise rückgebildet sein; so fehlt bei Col. die Pars posterior; ja er kann auch ganz in Wegfall kommen (Podarg., Steatornis).

Erklärung. Die größte Breite des M. pect. thor. wurde in der Transversalebene, also nicht senkrecht auf die Faserrichtung gemessen.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 4, 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, —22a, —22bα, —22cα, —22cβ). M. melba: M. pect. thor.: Ursprung vorn von der ventralen Hälfte, weiter hinten noch vom ventralen $^1/_3$ der Crista st., er geht dann auf die ventrocraniale Partie des ca. $^1/_3$ der Cristahöhe messenden bindegewebigen Septum, auf die ventralen $^3/_4$ der Clav., resp. auf fast die ganze subcor. Clav. und das die sagittale Krümmung derselben erfüllende $^1/_3$ der Membr. sternocoracoclav., die hier verstärkt ist, über. Außerdem besetzt der Muskel lateral ein annähernd gleich-

---

1) Andererseits können aber auch beide Portionen durch eine beträchtliche Lücke voneinander geschieden sein (Picus, Dendrocopus).

schenklig-dreieckiges, vorn bis zum Costosternum reichendes Feld des Xiphosternum. Im übrigen quillt die Fleischmasse weit auf die Parasternalfascie vor, auch der Paralophalfascienursprung ist deutlich. — Die sehnig-muskulöse Insertion ist auf einen beschränkten Raum zusammengezogen. Sie nimmt die distale Hälfte der medialen Seite des starken Angulus crist. lat. hum. ein und reicht zudem fast bis zur Mitte der Ventralfläche des breiten Hum., wo sie an deutlicher Eminentia des Knochens abschließt. Das Insertionsfeld ist dreieckig und deutlich markiert. — Auf der Intumescentia proc. med. hum. ist der Muskel nur durch lockeres Bindegewebe befestigt. — Die größte Breite desselbeu mißt ca. $^3/_5$ seiner größten Länge, die größte Dicke ca. $^1/_4$ derselben. Erstere fällt in eine den Apex crist. st. mit dem distalen Insertionsende verbindende Transversalebene. — Der ca. $^1/_6$ des sternalen ausmachende prästernale Teil des Muskels zeigt deutliche, bis auf den Anfang des ersteren, aber nicht ganz bis zur Insertion durchführbare und unter dem M. pect. propat. lg. auch äußerlich gut ausgeprägte Sonderung in ein etwas dünneres Stratum prof. und ein etwas dickeres Stratum superf. Das erstere zieht sich unter dem M. pect. propat. lg. durch und bildet allein den Vorderrand des Muskels; seine Fasern laufen vorn sogar etwas descendent und kreuzen etwas die des Strat. prof., welches nur bis zum Hinterrand des M. pect. propat. lg. reicht. — Der M. pect. thor. deckt den Muskelteil des M. supracor., den M. coracobr. post., die vorderen 3—4 und den größeren Teil der hinteren Sternocostalien, ferner den medialen Rand der Muskelplatte des M. obliq. abd. Er überlagert auch die proximale Hälfte der medialen Seite des Hum. mit der daselbst liegenden Muskulatur. So reicht der laterale Rand des Insertionsendes bis an die Ursprungsstücke der Mm. ext. metac. rad., brachiorad. int. spf. und des Cap. hum. m. flex. dig. prof. Der Vorderrand des Muskels stößt an den M. coracobr. ant. — Der völlig selbständige und allein vorhandene M. pect. propat. lg. ist abgeflacht und von länglich-dreieckiger Form. Ursprung vom Vorderrand und einem Streifen Außenfläche des mittleren $^1/_3$ der Clav., resp. dem 2. und dem größten Teil des 3. Viertels der subcor. Clav., deren 2. proximales $^1/_7$ ihn von dem 3mal schwächeren des M. delt. propat. lg. scheidet. Das distale Ursprungsende liegt gegenüber dem proximalen Insertionsende der P. cerv. m. cucull. — Der sich etwas dorsal krümmende Muskelbauch ist in eine vom M. pect. thor. durch den Absatz zwischen Strat. spf. und prof. gebildete Vertiefung desselben eingebettet und verwächst im distalen $^1/_3$ mit dem viel schwächeren des M. delt. propat. lg. — Der M. pect. abd. ist ziemlich gut entwickelt. Lage nahe am Seitenrand des M. pect. thor. Er zeigt deutlich die 2 Portionen. — Die Pars post. ist ca. 10mal so lang wie in der Mitte breit. Ursprung an der Haut im distalen $^1/_3$ der

Brust, event. auch erst im Niveau des Sternumhinterrandes oder etwas weniges caudaler, schmal und kompakt, mit schwacher, kurzer Aponeurose. Faserverlauf entsprechend demjenigen der darunter liegenden Teile des M. pect. thor. schwach von caudal-medial nach cranial-lateral, oft mäßig medial konvex. — Die Pars ant. ist 7mal länger als breit. Um fast die Hälfte kürzer als die P. post., beginnt sie wenig hinter der Mitte des M. pect. thor., dessen Faserrichtung sie auch innehält, somit mehr transversal-ascendent verläuft. Ursprung undeutlicher und nicht so kompakt. — Beide Portionen verschmelzen zwischen dem 2. und 3. Fünftel der Brust. Der ganze Muskel verschmälert sich gegen die Insertion nur wenig. Diese, circa auf der Grenze zwischen dem 2. cranialen Zehntel des hier sehnigen Seitenrandes des M. pect. thor. befindlich, schließt unmittelbar an die Muskelfasern desselben an. — Verhältnisse bei den anderen Cypsel.: Der M. pect. propat. lg. ist bei M. apus gar nicht, bei Coll. schwach, bei Chaet. stark dem M. delt. propat. lg. zugekrümmt und bei letzterer auch gedrungener. Der M. pect. abd. ist bei Chaet. relativ breiter und stärker, bei Coll. aber absolut schwächer als bei Microp. Bei Chaet. und M. apus sind beide Portionen gut nachweisbar, bei Coll. wenigstens die P. post. Diese letztere wird bei M. apus und Coll. durch ein caudal immer dünner werdendes, erst unweit dem ventralen Ende des Pubis sich verlierendes, sehr feines, aber deutliches Sehnchen, bei Chaet. durch Aponeurose caudal fortgesetzt.

Fürbringer sah den M. pect. thor. bei Dendroch. $^2/_5$ der Crista st. in Anspruch nehmen, bei Coll. escul. und M. apus, wo er relativ stärker ist, $^1/_3$. M. pect. abd.: Dendroch.: P. post.: Ursprung fein und langsehnig vom Pubis. Sie geht in der Mitte des Bauches in den am Anfang desselben aufhörenden Muskelbauch über. P. ant.: Breit. Beginn am Ende des 4. Fünftels der Brust. M. apus: P. post.: Nicht sicher nachzuweisen. P. ant.: Beginn am Anfang des letzten $^1/_3$ der Brust. Coll. escul.: Nicht untersucht.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —22a, —22c). M. pect. thor.: Stark, doch relativ schwächer als bei Cypsel., weil die Dicke wegen der mächtigen Entfaltung des M. supracor. relativ gering ist. Aus demselben Grunde sind die Ursprungsstellen trotz der Größe des Stern. und der Höhe der Crista sehr eingeschränkt. Am besten ausgebildet finde ich den Muskel noch bei T. alex., wo er vom ventralen $^1/_3$ der Crista, einer caudolateralen Ecke der Sternalplatte, dann vom vorderen intermuskulären Septum und dem ganzen subcor. Teil der schwachen Clav. Ausgang nimmt. Vom Hinterrand des Stern. entspringt er nur stark aponeurotisch. Paralophal- und Parasternalursprung kräftig. Bei T. ruf. und Atth. ist der Ansatz am Stern. auf den Rand der Crista und den Hinterrand der Platte beschränkt. Er ist fast ganz aponeurotisch, indem nur an die Crista noch einige Faserbündel

treten. Parasternal- und Paralophalfascie sind stärker als bei den Cypsel. Bei den Trochil. ist im prästernalen Teil des Muskels die Sonderung in ein Strat. prof. und spf. ebenfalls deutlich. Das erstere besetzt die ganze subcor. Clav., das letztere nur die ventralen $^3/_4$ (Troch.) bis $^2/_3$ (Atth.) derselben. — Insertion stark-sehnig, Lage derselben wie bei den Cypsel. Die Ankerung scheint zu fehlen. — Der prästernale Teil des Muskels ist infolge des weiten Abstandes der Clav. von der hohen Crista sterni sehr beträchtlich, er mißt nämlich fast so viel in der Länge wie der sternale. Das parasternale Stück ist so breit wie das sternale, es bedeckt die Sternocostalien und noch etwas von den Costosternalien. Die größte Muskelbreite fällt zwischen sternalen und prästernalen Teil und mißt $^1/_2$ (T. alex.) oder $^3/_5$ (Atth.), ja sogar $^2/_3$ (T. ruf.) der größten Muskellänge. — M. pect. abd.: Deutlich, aber dünn. Wie bei den Cypsel. (exkl. Dendroch.).

Nach Fürbringer ist der M. pect. thor. fast noch mächtiger als bei den Cypsel. Ursprung vom ventralen $^1/_4$ der Crista und der caudolateralen Ecke der Sternalplatte. — M. pect. propat.: An dem schlecht erhaltenen Exemplare nicht sicher erweislich. — M. pect. abd.: P. post.: Ursprung mit ziemlich kurzer Aponeurose vom Pubis. Muskelteil nicht schmal, hört am Ende der Brust auf. P. ant.: Mittelstark, schmäler als P. post. und dem lateralen Rande des M. pect. thor. angeschlossen. Ursprung am Anfang des 4. Fünftels der Brust; Insertion wie bei Cypsel.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, —22a, 22bα, —22bβ, —22c). M. pect. thor.: Kräftig. Ursprung vom ventralen $^1/_2$ (vorn) bis $^2/_3$ (hinten) der Crista sterni, direkter Uebergang auf die (bei Hir. ventralen $^3/_4$) des Hypocleid., ganze subcorac. Clav. und von dem zwischen Hypocleid. und Clav. ausgespannten, besonders verstärkten Teil der Membr. sternocoracoclav. Der Sternalplattenursprung betrifft die ganze caudale Hälfte des Knochens, er schließt vorn, dem des M. coracobr. post. entlang, in einer vom Ende des 2. Drittels der Crista laterocranial gegen das Ende des Costosternum ziehenden Linie ab. Parasternalursprung ca. $^1/_3$ des Sternalursprungs betragend. Insertion muskulös-sehnig an der ganzen medialen Seite der ventrolateral vorspringenden Crista lat. hum., am proximalen $^1/_3$ des Oberarmes. Ankerung deutlich. Der parasternale Teil des Muskels mißt $^2/_7$ des sternalen (Hir.). Größte Breite (in der den Apex crist. st. und den Seitenrand des Muskels zwischen 1. und 2. Viertel schneidenden Querebene) $^5/_9$ der größten Länge (Hir.) ausmachend. Lateral vom Stern. deckt der Muskel die Sternocostalien und die Enden der Vertebrocostalien. — Der M. pect. propat. ist durch 2 kurze, flache und dünne Sehnenzipfel, M. pect. propat. lg. und br., repräsentiert. — Der erstere geht etwas

caudal- und claviculawärts von der Mitte des Vorderrandes, der letztere nahe der Mitte der Insertion ziemlich unvermittelt vom M. pect. thor. ab. — Der M. pect. propat. br. ist ganz wenig breiter und länger als der lg., von dessen Ursprungsstelle ein mit dem M. pect. thor. verwachsener Sehnenbogen als Ankerung desselben an die Clav. neben den Ursprung des M. delt. propat. lg. hinzieht, ein anderer in der Richtung gegen den Ursprung des M. pect. propat. br. ausläuft. — M. pect. abd.: Die beiden Teile sind nicht unterscheidbar. Sehr schwaches Bändchen. Beginn unter dem caudalen Ende der Brustflur (Hir., Chel.), resp. auf dem Anfang des Bauches (Prog.). Insertion unter dem Seitenrande des M. pect. thor., am caudalen Ende seines cranialen $^1/_3$.

Nectarin.: Wie bei den Hirundin. Der M. pect. propat. br. ist aber doppelt so lang wie der lg. Von einer Ankerung des M. pect. thor. an der Clav. habe ich nichts notiert. — M. pect. abd.: Vorn dicker (P. ant.?), hinten dünner (P. post.?). Ursprung nahe am Becken. Insertion am Anfang des cranialen $^1/_4$ des Seitenrandes des M. pect. thor.

Nach Fürbringer: Schmaler Paralophalfascienursprung. Ankerung am Tub. med. relativ schwach. — M. pect. abd.: Beide Teile hängen innig zusammen. Die P. post. ist schmal, sie beginnt vom Pubis und reicht bis zum Anfang des 3. Drittels der Brust. Die P. ant. ist doppelt so breit und verwächst mit dem Anfang des 3. Drittels des M. pect. thor.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, —22a, —22bα, —22bβ, —22cα, —22cβ). M. pect. thor.: Kräftig. Gleicht dem der Hirundin. Ursprung ventrale Hälfte der Crista st., Lig. cristoclav. und ventrale Hälfte des an letzteres anschließenden intermuskulären Septum, ventrale $^3/_4$ der Clav., resp. fast ganze subcorac. Clav., große caudolaterale Partie der Sternalplatte, die bei Picus mehr, bei Iynx weniger als die Hälfte der letzteren ausmacht und bis zum Costosternum reicht. Parasternal- und Paralophalursprung ebenfalls vorhanden, sowie Ansatz an dem die sagittale Claviculakrümmung erfüllenden $^1/_2$ (Iynx) resp. $^1/_3$ (Picus) der Membr. sternocoracoclav. — Insertion wie bei Hirundin., proximales $^1/_3$ (Picus) bis $^1/_4$ (Iynx) des Hum. Humerusankerung fehlt. Dafür lockere Verbindung mit der Bicepssehne. Der prästernale Teil mißt $^1/_3$ (Picus) oder etwas mehr (Iynx) des ganzen Muskels. Die auf die Grenze des prästernalen und sternalen Teiles fallende größte Muskelbreite beträgt ca. $^1/_2$ der Länge. Der parasternale Teil, welcher gleich weit reicht wie bei den Hirundin., ist in der Mitte bei Iynx von der doppelten, bei Picus von der einfachen Breite des sternalen. — M. pect. propat. Im ganzen wie bei den Hirundin. Der M. pect. propat. br. ist beträchtlich breiter als der M. pect. propat. lg. und bei Iynx 2-, bei Picus $1^1/_2$ mal so lang wie dieser. Bei Dendrocopus major finde ich wie bei den Hirundin. eine

starke, von der Basis des M. pect. propat. lg. ausgehende Ankerung des M. pect. thor., die aber hier am Acrocor. ansetzt[1]). — M. pect. abd.: Nur die Lage auf der lateralen Hälfte der ventralen Seite des M. pect. thor. und die sehnig-muskulöse Insertion an der Crist. lat. hum. unter dem distalen Ende derjenigen des M. pect. thor., mit dem sie aber mehr (Picus) oder weniger (Iynx) verbunden ist, sind bei Picus und Iynx gleich. Bei Picus (und Dendrocopus) bildet der Muskel ein schmales, caudal etwas breiteres und dünneres Band, dessen Unterbrechung durch den Seitenast der Unterflur der Scheidung von P. ant. und post. entspricht. Jene Grenze beider liegt zwischen hinterem und mittlerem $^1/_3$ der Brust. Die P. post. reicht caudal bis auf die Bauchmitte. Bei Iynx legt sich die P. ant., welche auf der medialen, hinteren Partie der Brust beginnt, neben die lateralere, wie bei Picus beginnende P. post. und verschmilzt mit ihr.

Nach Fürbringer ist der M. pect. propat. lg. nur wenig schwächer als der br. — Den M. pect. abd. hat er bei Camp. und Dendrotyp. untersucht und denselben Typus gefunden wie ich bei Picus und Dendrocop., nur waren P. ant. und post. nicht durch eine Lücke, sondern bei Camp. durch eine deutliche, bei Dendrotyp. eine undeutliche Inscriptio tendinea geschieden.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —22a, —22bα, —22bβ, —22cα, —22cβ). M. pect. thor.: Kräftig, langgestreckt. Ursprung von der Crist. sterni, vorn von $^2/_5$, hinten von $^1/_2$ (C. erythr.) derselben, im übrigen wie bei Picus. Der von ihm besetzte Teil der Membr. sternocoracoclav. ist beträchtlich verstärkt. Der Paralophalfascienursprung ist schmal, der Parasternalursprung deckt die Sternocostalien. Insertion an der Crista lat. hum., resp. am 3. Elftel (C. erythr.) und 3. Neuntel (C. cap.) des Hum. — Ankerung am Tub. med. durch lockeres Bindegewebe ersetzt. — Prästernaler Teil = $^3/_7$ (C. erythr.), resp. $^3/_8$ (C. cap.) des ganzen Muskels. Größte Breite (an gleicher Stelle wie bei Pic.) mißt bei C. cap. $^3/_7$ der größten Länge. Dicke relativ gering. Eigentümlich ist die Zuschärfung des Seitenrandes. Der Muskel deckt das proximale $^1/_3$ des Oberarmes. — M. pect. propat.: Durch 2 Sehnen (M. pect. propat. lg. und br.) dargestellt. — Der M. pect. propat. lg. geht etwas caudoproximal (caudomedial) vom proximalen Insertionsanfang des M. pect. thor. ab. — Der M. pect. propat. br. ist 2—3mal so stark wie der Longus. Ursprung craniodistal (craniolateral) von ihm, nahe der Insertionsmitte des M. pect. thor., Verbindung nach einem dem M. pect. propat. lg. gleich kommenden freien Verlaufe mit dem

1) Bei Picus und Iynx ist Nachuntersuchung erwünscht; meine Notizen lassen mich hier im Stich.

Distalrand des M. delt. propat. br., in dem er gut unterscheidbar bleibt. — M. pect. abd.: Es existiert nur die P. ant. Im weiteren verweise ich auf die Figur.

FÜRBRINGER: Der Paralophalfascienursprung des M. pect. thor. fehlt. — M. pect. propat. br.: Nur wenig stärker als der Lg. — M. pect. abd.: Nur P. ant. Diese ist schmal und mäßig dick, beginnt am Anfang des 3. Fünftels der Brust und inseriert am Proc. lat. hum. mit dem distalen Rande des M. pect. thor. ziemlich locker verbunden.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —22a, —22bα, —22bβ, —22c). Der M. pect. thor. ist stark und durch Kürze, Breite und starke Wölbung ausgezeichnet. Ursprung vorn an den ventralen $^3/_7$, hinten $^2/_6$ der hohen Crist. sterni, an dem nach dem ventralen $^1/_5$ jedes Claviculaastes flügelartig ausgezogenen Lig. cristoclav., an der ganzen subcor. Clav. und der ca. die Hälfte der starken sagittalen Krümmung der Clav. ausfüllenden Partie der Membr. sternocoracoclav. (ca. $^1/_4$ der ganzen Membran); ferner an einem großen, vorn bis zum M. sternocor., also bis nahe ans Cor. reichenden caudolateralen Dreieck der Sternalplatte, an einem Streifen der Paralophalfascie und an der Parasternalfascie. Insertion an der mehr Hirundiniden-ähnlichen Crist. lat. hum., resp. dem 3. und 4. Neuntel des Hum. Der tiefere sehnige Teil derselben verursacht eine deutliche, rauhe Erhabenheit des Knochens. Die den Insertionsteil des Muskels, wo er dem Oberarm aufliegt, überziehende starke Aponeurose ist nur noch in der distalen (lateralen) Hälfte entwickelt und deutlich mit dem medialen Rande der Ursprungssehne des M. biceps und seiner Humerusankerung verwachsen. — Prästernaler Teil = $^3/_7$, sternaler = $^4/_7$ des ganzen Muskels. Größte Breite, zwischen diesen beiden Teilen gelegen, = $^3/_4$ der größten Länge. Dicke beträchtlich. Seitenrand dick-wulstig und auffallend steil ascendent laufend. Parasternaler Teil = $^1/_3$ der ganzen Muskelbreite. Der Muskel deckt die proximalen $^2/_5$ des Oberarmes und die vorderen Sternocostalien. — Der M. pect. propat.[1]) ist eine ziemlich nahe an der Insertion des M. pect. thor. abgehende, breite, mäßig dicke Sehnenplatte, welche sich distal wenig verschmälert mit dem Ende des M. delt. propat. und dem Anfang, sowohl der T. propat. lg., als der T. propat. br. verbindet. Manchmal aber (Capr.) spaltet sie sich kurz vor jener Vereinigung in 2 Zipfel, von denen der für die T. propat. lg. viel schmäler ist. Dieser Anteil kann sich auch innerhalb der gemeinsamen Platte etwas differenzieren. — M. pect. abd.: Schmales Muskelband. Beginn schmal und dünn, ca. in der Mitte des Bauches. Gegen die Insertion am caudalen Ende des cranialen $^1/_4$ des Seitenrandes des M. pect. thor. Verschmälerung, aber Verdickung. P. post. und ant. nicht unterscheidbar.

---

1) S. 515 Zeile 12 v. oben lies Podargus statt Caprimulgus.

Fürbringer fand den Sternalplattenursprung des M. pect. thor. mehr auf die caudolaterale Ecke des Stern. beschränkt. — M. pect. abd.: Die P. post. beginnt aponeurotisch auf der Bauchwand; sie ist nicht deutlich bis zum Pubis zu verfolgen. Die P. ant. fängt am Ende der Brust (Scot.), resp. am Anfang ihres caudalen $^1/_3$ (Capr.) an. Beide gehen durch kurze Inscriptio zum Teil durch Fasergewirr ineinander über.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —22a, —22bα, —22bβ). M. pect. thor.: Im allgemeinen und in Bezug auf die Ursprungsstellen wie bei den vorigen, jedoch ist der Ursprung von der Sternalplatte viel bedeutender (lateraler Teil und distales $^1/_2$). — M. pect. propat.: 2 Zipfel. — M. pect. propat. lg.: Mit kurzer muskulöser Basis. Ursprung am Anfang des 2. Fünftels des M. pect. thor. — M. pect. propat. br. etwas stärker; Ursprung lateral (distal) neben und etwas cranial vom vorigen. — Den M. pect. abd. vermisse ich wie Fürbringer.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —22a, —22bα, —22bβ). M. pect. thor.: Aehnlich wie bei den anderen Caprimulgi, aber schwächer. Ursprung an den ventralen $^2/_3$ (vorn) bis $^3/_4$ (hinten) der Crista sterni und der caudolateralen Hälfte der Sternalplatte, sonst wie bei den anderen Caprimulgi. Paralophal- und Parasternalursprung unbedeutend. Das caudale Ende der Trabecula lat. bleibt frei. Die Insertion und der Insertionsteil des M. pect. thor. verhält sich wie bei den Caprimulgi; erstere besetzt das 2. und 3. Neuntel des Hum. Prästernalteil = $^1/_2$ des ganzen Muskels, Parasternalteil = $^1/_3$ seiner ganzen Breite. — M. pect. propat.: Der M. pect. propat. lg. ist ein starker Sehnenzipfel, der zwischen den 2 cranialen $^1/_9$ des M. pect. thor. mit muskulöser Basis sich abhebt. Sein Ursprung liegt zugleich unmittelbar vor der Mitte des M. pect. propat. br., der durch eine Sehnenplatte dargestellt wird und bedeutend stärker und länger ist als der M. pect. propat. lg. Distale Verschmälerung gering. Der Vorderrand dieser Platte ist etwas verstärkt (Tendenz zur Bildung eines M. pect. propat. br. ant.)[1]). — M. pect. abd. fehlt.

Fürbringer fand den M. pect. propat. br. etwas deutlicher in 2 Zipfel (M. pect. propat. br. ant. und post.) gesondert, jedoch dies auch nicht ganz scharf ausgesprochen.

23. M. supracoracoideus.

Mäßig bis sehr stark entwickelter, gefiederter Muskel, welcher vom Sternum, wo er den von Crista und Platte gebildeten Winkel mehr oder weniger ausfüllt, vom Coracoid und der Membrana sternocoracoclavicularis entspringt, durch den Canalis supracoracoideus zieht und am Pro-

1) S. 515 Zeile 12 v. oben lies Podargus statt Caprimulgus.

cessus lateralis humeri endet. — Sein Ursprung besetzt am Sternum und der Membrana sternocoracoclavicularis die vom M. pect. thor. frei gelassenen Stellen, so die dorsalen Teile der Crista sterni und die medialen der Sternalplatte. Der laterale Rand desselben kann zwar cranial dem lateralen Rande der Sternalplatte nahe kommen, zieht sich aber distal (exkl. Trochil) kontinuierlich medial. Der Muskel erstreckt sich verschieden weit caudal, so hört er in der distalen Hälfte des Sternum auf oder erreicht das caudale Ende desselben. Relativ am meisten cranial liegt er bei Steatornith., während er bei Trochil. die ganze Crista und die ganze Platte des Sternum einnehmen kann. Auch die basalen Teile des Coracoids werden besetzt und zwar die Ventralfläche exkl. Processus lateralis coracoidei, ebenso die Medialseite, event. auch noch etwas die mediale Partie der Dorsalfläche werden occupiert, wie auch das vordere intermuskuläre Septum und teilweise das Hypocleidium (Macroch., Passer., Pic., Col.), vor allem aber der coracoidale, größere Teil der Membrana sternocoracoclavicularis. Der Ursprung wird lateral vom M. sternocor. und vom M. coracobrach. post. begrenzt. Bei Caprimulg. und Podarg. Verwachsung mit dem M. delt. min. (s. d.). Die mäßig bis sehr starke Endsehne entsteht im Canalis supracoracoideus. Sie hat meist distotransversalen, bei Passer., Pic., Col. aber fast ganz transversalen Verlauf und endet gewöhnlich etwas dorsal am Anfangsteil der Crista lateralis humeri, oft an einem besonderen Tuberculum (Caprimulg., Col.), das bei Cypsel. in eine Crista ausgezogen ist. — Insertion ganz neben dem Caput humeri (Caprimulgi) oder nicht weit davon an dem in horizontaler Fortsetzung des Caput liegenden Anfange der Crista lateralis (Passer., Pic., Col.). Die Schulterkapsel bildet oft am dorsalen Pfannenrande der Scapula ein starkes Ligamentum transversum, über das die Sehne hingleitet, und das bei Hirundin. in ein mit dem Os humerocapsulare verwachsenes Ringband für dieselbe umgewandelt werden kann. Lateral von diesem Bande konfluieren meist Sehnenscheide und Kapsel, so daß das Sehnenende noch intracapsulär liegt. Sonst verläuft die Sehne zwischen M. delt. maj. und M. delt. min., bezw. M. coracobr. ant. Der M. delt. min. deckt sie zudem anfangs oder ganz. Die Insertion befindet sich proximal von der des M. delt. min. und wird oft speciell vom M. delt. propat. br. überlagert.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 2, 3, —23). M. melba: Kräftig. Der Ursprung reicht zugespitzt bis ans Hinterende des Stern. Er kommt lateral dem 1. postcorac. $^1/_4$ des Seitenrandes nahe, besetzt auch die niedrige Spina communis sterni, das intermuskuläre Septum und das Lig. cristoclav., dann das Tub. interclaviculare der Clavicula und vom Cor. die basalen $^2/_5$ der ventralen Seite, die mediale Seite bis zum Proc. procorac. und die mediale Hälfte des basalen $^1/_3$ der Dorsalfläche. Das Ursprungsfeld an der Sternalplatte ist lateral durch eine schwache Linea interpectoralis begrenzt und an der Crista st. durch Verdünnung des Knochens ausgezeichnet. — Die starke Endsehne läuft über ein dickes Lig. transvers. der Schulterkapsel und inseriert etwas distal vom 1. Drittel der lateralen Seite des Hum. an einer besonderen Crista m. supracoracoidei, welche am dorsalen Eingang des Sulc. radialis, gegenüber dem Proc. supracond. lat. als Ecke vorspringt, etwa in der Mitte der Crista lat. hum. — Der Muskel deckt die basalen $^2/_3$ des Cor. Die Sehne wird im proximalen $^1/_3$ vom M. delt. min. überlagert. — Die Breite des Muskelteiles mißt ca. $^2/_7$ seiner Länge. — Schon bei M. apus ist der Muskel etwas stärker, bei Chaet. und Coll. aber sogar beträchtlich. So erreicht er bei diesen letzteren den Seitenrand des Stern. früher und läßt caudolateral weniger von der Sternalplatte frei.

Fürbringer fand den Muskel bei Coll. am stärksten, Dendroch. kommt in zweiter, M. apus in dritter Linie.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 5, 6, —23). Enorm entwickelt. Ursprung bei Atthis von der ganzen Crist. st. und der ganzen Sternalplatte, sowie von den basalen $^2/_3$ der ventralen Seite des Cor. Bei Troch. bleibt nur ein kleines caudolaterales Eckchen der Sternalplatte noch frei, an der Crist. sterni aber bei T. ruf. vorn das ventrale $^1/_4$, bei T. alex. sogar in ihrem 1. Viertel das ventrale $^1/_3$, im 2. Viertel das ventrale $^1/_4$. — Die fast transversal laufende Endsehne ist sehr stark und kann etwas verknöchern. Sie endet ca. im 2. proximalen $^1/_4$ der lateralen Seite des Humerus, dorsal an der Basis des weniger als bei Cypsel. vorspringenden Ang. crist. lat. hum. und ist ganz unbedeckt. — Die Insertionsstelle ist weder durch ein Tuberculum, noch eine Crista gekennzeichnet; doch befindet sich unter ihr eine tiefe Grube, die dorsoproximal von einem Tuberculum der Dorsalfläche des Hum., an dem die Schulterkapsel endet, proximal vom Caput hum., lateral vom Angulus und distal vom Proc. supracond. lat. begrenzt ist. — Das Lig. transvers. (s. Cypsel.) fehlt. Die Breite des Muskelteiles mißt mehr als $^1/_3$ seiner Länge.

Nach Fürbringer gleicht der Muskel etwas dem von Coll. Ursprung vorn von den medialen $^7/_8$, hinten $^2/_3$ der Sternalplatte, von den dorsalen $^3/_4$ der Crista st. und den basalen $^2/_5$ des Cor.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, 3, —23). Mäßig. Sternal-

plattenursprung durch den M. coracobr. post. sehr reduziert. Er reicht bis zum Anfang des caudalen $^1/_6$ des Sternum. Nach vorn erstreckt sich der Ursprung auf die Y-förmige Spina ext. st., das Sept. intermusc., das dorsale $^1/_4$ des Hypocleidium und auf das Coracoid., bei Hir. auf den medialen halben Umfang der basalen $^3/_5$ desselben. — Ueber die Endsehne vergl. man S. 523. — Breite des Muskels $^1/_4$ (Hir.) bis $^1/_3$ (Prog.) seiner Länge.

Nectarin.: Im ganzen wie bei den Hirundin., aber da der M. coracobr. post. nicht auf das Sternum reicht, zieht er sich vorn bis an den lateralen Rand desselben.

Nach Fürbringer entspringt der Muskel bei Prosth. von den proximalen $^4/_5$ des Stern., bei Nect. und Arachnot. von den proximalen $^3/_4$ desselben und von den basalen $^2/_5$ des Cor.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, 6, —23). Nicht viel stärker als bei Hirundin. Er reicht spitz bis zum caudalen $^1/_4$ des Stern., dessen Seitenrand er am Ende des cranialen $^1/_3$ nahe kommt. Intermusk. Sept. und Clav. läßt er aus, besetzt aber die basalen $^3/_5$ des Cor. — Sehne wie bei Hirundin., jedoch fehlen Lig. transvers. oder Ringband. Die Insertionsstelle ist auch mehr gerundet als dort und bei Iynx als besonderes kleines Tuberculum supracor. entwickelt. Der M. delt. min. deckt sie größtenteils. — Die Breite des Muskelteiles mißt bei Picus reichlich $^1/_5$, bei Iynx reichlich $^1/_4$ der Länge.

Fürbringer sah den Muskel bei Pic., Camp. und Dendrotyp. von den proximalen $^4/_5$ des Stern.. entspringen.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, 3, —23). Aehnlich wie bei Pic., aber stärker. Der Muskel reicht spitz bis auf den Anfang des caudalen $^1/_3$ des Stern. und kommt caudal vom M. sternocor., also am Ende des cranialen $^1/_3$ dem lateralen Rande desselben nahe. Vorn Ursprung vom Sept. intermusc. (exkl. Lig. cristoclav.), der (im Gegensatz zu den Pic., wo sie Y-förmig) stachelförmigen Spina ext. sterni, dem dorsalen Teil des Hypocleid. und von etwas mehr als der basalen Hälfte der ventralen und medialen Seite des Cor. — Sehne und Insertion wie bei Hirundin. und Pic., aber relativ schwächer, die letztere liegt ganz nahe am Caput hum. und deutlich dorsal. Ein nicht verdicktes Lig. transvers. existiert. Die Mm. delt. maj. und min. decken die Sehne. — Die größte Breite des Muskelteiles mißt bei C. erythr. ca. $^1/_4$ der Länge desselben.

Nach Fürbringer ist der Muskel bei Col. castan. mäßig entwickelt. Ursprung an den basalen $^4/_7$ des Cor. und den proximalen $^3/_5$—$^2/_3$ des Stern.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, 6, —23). Noch größerer Muskel als bei M. melba und Col.; er reicht zugespitzt bis nahe ans Ende des Stern., dessen Seitenrand er caudal vom M. sternocor. nahekommt, besetzt die basalen $^3/_4$ der ventralen und der medialen Seite des Cor., das intermuskuläre Septum und

den dorsalen Saum des kleinen Hypocleid. — Die Sehne zieht wieder mehr distotransversal und endet an einem starken Tuberculum am lateralen Ende des Cap. hum., dorsal neben dem hier im Gegensatz zu den 3 vorhergehenden Familien stark distal abfallenden Anfang der Crista lat. hum. Der M. delt. min., welcher brustwärts vom Can. supracor. mit dem Muskelteil verwachsen ist, bedeckt die Endsehne bis auf die Insertion, die dann der M. delt. propat. verhüllt. — Lig. transvers. da. Bei Nyct. ist das Endtuberkel noch stärker als bei Capr. Größte Breite des Muskelteiles = $^1/_3$ der Länge.

Nach FÜRBRINGER werden vom Cor. nur die basalen $^2/_5$ beansprucht.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, 3, —23). Der mäßig entwickelte Muskel besetzt nur die craniale Hälfte des Stern. und nach FÜRBRINGER die basalen $^4/_7$ des Cor. Im übrigen ist er wie bei den vorigen, nur verwächst er nicht mit dem M. delt. min. (s. d.).

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, 6, —23). Auch mäßig entwickelt, auf die cranialen $^3/_5$ des Stern. und, wo am breitesten, auch nur auf die medialen $^3/_5$ der Sternalplatte beschränkt. Der Muskel besetzt ca. die basalen $^3/_7$ der ventralen und medialen Seite des Cor. — Die Sehne, welche vom M. delt. min. völlig bedeckt wird, endet im Gegensatz zu den Caprimulg. genau lateral unter dem Cap. hum. Die Insertionsstelle ist aber bloß durch eine Verdickung, kein vorspringendes Tuberculum gekennzeichnet. — Das Lig. transvers. existiert.

Nach FÜRBRINGER besetzt der M. supracor. die craniale Hälfte des Stern. und die caudale des Cor.

24. M. coracobrachialis anterior[1]).

Dies ist ein meist mittelstarker, kurzer, abgeflachter, vom Acrocoracoid an den Anfang der ventralen Humerusseite ziehender Muskel, der aber einerseits ziemlich lang und dick (Cypsel.), andererseits mehr oder weniger reduziert oder gar eliminiert (Hirundin., Nectarin., Trochil.) werden kann. — Er liegt direkt dem Anfange des Lig. acrocoracohumerale, der Schultergelenkskapsel und — oft in einer Vertiefung oder Abflachung — dem Humerus auf, grenzt an den M. deltoideus minor oder die Sehne des M. supracor. und wird gewöhnlich in der lateralen Partie vom Vorderrand des M. pect. thor., in der medialen von der Ursprungssehne des M. biceps überlagert, oder der Muskel ist mehr nur zwischen

1) NITZSCH identifiziert bei Micropus apus diesen Muskel mit dem M. deltoideus minor.

Vorderrand von M. pect. thor. und M. delt. min. eingeschaltet (Cypsel.). Was von ihm zwischen den genannten Muskeln hervorschaut, wird von Teilen des M. delt. propat. bedeckt. — Der starke, mehr muskulöse als sehnige Ursprung liegt am Acrocoracoid, meist etwas ventral, zwischen dem des Ligamentum acrocoracohumerale und dem des M. biceps, gelegentlich (Cypsel.) auch noch neben dem des M. delt. propat. br.

Die breitere, muskulöse Insertion befindet sich auf der an den Anfang der Crista lateralis stoßenden Partie der Ventralfläche des Humerus und dem Anfang der Cristabasis (Caprimulg.), selten nur an der Crista (Macrochires) und wird außer bei den Macrochires vom proximalen Teil des Insertionsstückes vom M. pect. thor. bedeckt. — Der Muskel ist (exkl. Macrochir.) distal ganz wenig fächerförmig ausgebreitet und mit dem Schulterkapselapparat und oft auch der Bicepssehne etwas verwachsen. Außerdem ist derselbe von Fascie umhüllt, welche mit Schultergelenkskapsel und Bicepssehne oder deren Scheide (Cypsel.) verbunden ist und seiner Oberfläche anhaftet oder ein deutliches, lockeres Futteral für ihn bildet (Cypsel.).

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. XIX, Fig. 2, 3, —24). Micropus melba: Ungemein kräftiger, ca. 3mal so langer als dicker, rundlicher Muskel, der ventrodistal neben dem M. delt. propat. br. entspringt und an der etwas proximal gerichteten, medialen Hälfte des Ang. crist. lat. hum., proximal vor dem M. pect. thor. und medial neben dem M. delt. min., ca. im 2. Viertel des Hum. inseriert. Der Muskel wird von der strangförmigen Ursprungssehne des M. biceps (s. d.) nicht überlagert, deckt sie vielmehr selbst vollständig. Er legt sich auch dem Vorderrand des M. pect. thor. nur innig an, wird in der distalen Hälfte der Dorsalseite vom M. delt. min. begrenzt und so von dem proximaler endenden M. supracor. getrennt. Seine Oberfläche deckt der M. delt. propat. br., seinen Ursprung der M. delt. propat. lg. — Die anderen Cypsel. weichen nicht ab, bei Chaet. ist der Muskel relativ noch stärker.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 5, —24). Viel schwächer und dünner, 4—5mal länger als breit; unter dem Vorderrand des M. pect. thor. verborgen. Lage im übrigen wie bei den Cypsel.

Hirundin.: Bei Hir. und Chel. höchstens noch mikroskopisch zu finden. Bei Prog. aber ist der Muskel deutlich, jedoch nicht stark, 5mal länger als breit. Die Lage ist die typische.

Nectarin.: Fehlt.

Fürbringer fand den Muskel mikroskopisch.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, —28). Lage typisch; ziemlich mäßig entwickelter Muskel. Insertion am Ende des proximalen $^1/_6$ des Hum. Sie reicht nur wenig distaler als die des M. supracor., dessen Sehne unseren Muskel lateral begleitet, und schließt lateral nicht ganz an die Insertion des M. pect. thor. an.

Fürbringer: Bei Meiglyptes etwas schwächer.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, —24). Lage typisch. Etwas stärker als bei den Pic.; Insertion an gleicher Stelle, schließt aber fest an die des M. pect. thor. Lateralrand des Muskels nur vom M. delt. min. begleitet.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —24). Lage typisch. Stärker als bei Pic. und Col. Insertion am Ende des 2. Neuntels des Hum.; sie schließt lateral fest an die des M. pect. thor. und wird durch die des M. delt. min., der dem M. coracobr. ant. lateral anliegt, von der viel proximaleren des M. supracor. getrennt.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —24). Noch etwas stärker als bei den Caprimulg., sonst gleich.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —24). Relativ etwas schwächer als bei den anderen Caprimulgi, sonst gleich. Insertion am Ende des 1. Sechstels des Humerus.

25. M. coracobrachialis posterior.

Dies ist ein mittelstarker bis starker Muskel, welcher von den Seitenteilen des Coracoids und event. auch des Sternum an den Processus medialis humeri zieht. — Der Ursprung ist muskulös, seltener in der caudalsten Partie auch etwas sehnig (Col.). Er ist meist auf die basalen Teile des Coracoids, speciell auf die Ventralseite des Processus lateralis und auf die Laterialseite des ersteren beschränkt, kann aber mehr oder weniger auch auf die Ventral- und Dorsalseite übergreifen. Wo der M. sternocor. stark reduziert ist (Col.) oder ganz fehlt (Macrochires), kann er an dessen Stelle auf die vorderen seitlichen Partien, besonders den Processus lateralis anterior sterni übergreifen oder auch sich (Hirundin.) zwischen M. sternocor. und M. supracor. weit caudal auf die Sternalplatte ausdehnen. Das Ursprungsfeld wird ventral medial stets vom M. supracor., dorsal-medial, d. h. auf der Hinterfläche des Cor. meist von der Insertion des M. sternocor. und dem Ursprung des M. subcor. begrenzt. — Die Fasermassen sammeln sich in ascendentem, meist cranial mehr transversal-ascendentem bis

transversalem Verlauf zu einer kräftigen, aus mehr oder weniger starker Fascie hervorgehenden Endsehne, welche an der Spitze des Tub. med. hum. oder in deren nächster Nähe oder am apicalen Teil des Crus laterale tuberculi medialis humeri inseriert. — Der Insertionsteil des Muskels tritt, dabei caudal dem event. M. subcor. anliegend, unter der Subscapular-Muskulatur und zwischen den Endteilen der Mm. scapulohum. post. und ant. durch und kreuzt meistens die Endsehne des M. subcor. + subacrom. — Der Muskelteil kann sich in eine laterale und eine mediale Portion spalten (Pic.), die letztere besetzt die Hinterfläche des Cor. und tritt zwischen die Insertion des M. sternocor. und den Ursprung des M. subcor. hinein. Andeutung von Spaltung zeigt schon Micropus. — Der Lateralteil des M. supracor. kann einen größeren oder kleineren Teil des Muskels bedecken, was übrig bleibt oder auch den ganzen Muskel überlagert der M. pect. thor. Die Mm. lat. oder event. der M. scapulohum. ant. verhüllen die Insertion.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 3, 5; Taf. XIX, Fig. 2; —25). Micropus melba: Kräftiger, dicker Muskel. Er entspringt von der ganzen Ventralseite des Proc. lat. stern. ant. und am Seitenrand des Stern. bis gegen den Anfang des 2. Drittels desselben, resp. bis zum 4. Sternocostalgelenk; ferner vom Seitenrand der basalen $^2/_9$ des ganzen oder dem basalen $^1/_3$ des subacetabularen Cor. Der Ursprung reicht also nur wenig über den schwach entwickelten noch ganz auf dem Stern. liegenden Proc. lat. cor. hinaus. Der pyramidenförmige, etwas nach außen biegende, stark ascendent-transversal laufende Muskel legt sich dann caudal an das Endstück von M. subcor. + M. subacrom. und streicht lateral auch noch über den ventrocaudalen Rand des Endstückes von M. subscap. int. post. + M. subscap. ext. Er inseriert zugespitzt, aber stark und sehnig an der zu diesem Zwecke deutlich abgeflachten, etwas lateral gekrümmten Spitze des starken, dorsal vorspringenden Tub. med. hum., lateral neben der Insertion des M. subcor. + subacrom., welche von seiner Endsehne bedeckt wird. — Der Ursprung wird ventral vom M. supracor. begrenzt und in den cranialen $^2/_3$ sogar überwallt; ja beide können da etwas verwachsen, Vom Ursprung des M. subcor., der medial und etwas cranial liegt, trennt ihn eine Lücke. Die Insertion sieht zwischen M. scapulohum. ant. und post. hervor und wird vom Endstück der Mm. latissimi bedeckt. — Der vom Vorderrand des Proc. lat. stern. ant. und vom Seitenrande der Coracoidbasis kommende kleinere Teil des Muskels zeigt Tendenz zur Abspaltung. — Die mittlere Breite beträgt $^1/_3$ der mittleren Länge; das Ursprungsfeld $^3/_4$ derselben. — Bei den anderen Cypsel. herrschen keine nennenswerten Ab-

weichungen. Der Muskel ist aber, besonders bei der kleinen Species, gedrungener. Der Ursprung des M. subcor. reicht mehr medial neben den des M. coracobrach. post. Bei M. apus und Chaet. wird auch das basale $^1/_3$ des Coracoidseitenrandes besetzt.

Fürbringer fand in der Hauptsache dasselbe. Ursprung basales $^1/_3$ (Dendrochel.) oder $^1/_4-^1/_3$ (M. apus und Coll.) des Cor., speciell lateraler Saum der Außenfläche des Cor., inkl. den sehr kleinen Proc. lat. und den lateralen Rand, außerdem Impressio sternocor. und Proc. lat. ant. sterni.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 6, —25). Kräftiger Muskel; doch relativ nicht größer als bei den Cypsel. Er entspringt von dem cranialen $^1/_3$ des Sternalseitenrandes, inkl. die Ventralfläche des äußerst kleinen Proc. lat. sterni ant., ferner von der basalen Hälfte des Seitenrandes des Cor., inkl. die Ventralseite des kleinen Proc. lat. cor. und zieht ganz ascendent; das Insertionsstück ist sehr kurz; vom M. subcor. ist am Cranialrande des letzteren nur ein minimales Stück zu sehen. — Die sehnige Insertion ist relativ schwach. Sie befindet sich an der Außenseite der Spitze des stark gekrümmten Proc. med. hum. — Der Muskel ist (bei Atthis) ca. 2,5 mal länger als breit und fast ganz vom M. supracor. bedeckt.

Bei Phaet. ist der Muskel nach Fürbringer bloß mittelstark und entspringt von den basalen $^2/_7$ des Cor. und vom cranialen $^1/_3$ des ebenfalls langen Stern., speciell von der Impressio sternocoracoidea und dem Proc. lat. ant.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, —25). — Hier ist der Muskel auffällig durch seine große Ausdehnung. — Der Ursprung reicht nämlich auf der Sternalplatte, wo er ein dreieckiges, annähernd den 4. Teil derselben ausmachendes, zwischen Impr. sternocorac. und Lateralrand des M. supracor. liegendes Feld beansprucht, kaum weniger weit caudal als der letztgenannte Muskel (bei Hir. und Chel. bis zum letzten $^1/_3$ des Stern.) und kommt somit dem caudalsten Ende der Crist st. sehr nahe. Ferner entspringt der Muskel von annähernd dem basalen $^1/_2$ der Lateralseite des Cor. und einem Saum der Ventralseite mit Inbegriff der Ventralfläche des Proc. lat. cor. — Die starke, sehnige Insertion befindet sich an einer deutlichen Facette des freien Randes der apicalen Hälfte des Crus lat. tub. med. stern. — Der Muskelteil schließt medial an den M. supracor. an und bringt dessen laterale Partie teilweise, im letzten $^1/_4$ sogar ganz zum Schwund. Vom Ursprung des M. subcor. trennt ihn die Insertion des M. sternocor., der seinerseits wieder völlig vom M. coracobrach. post. bedeckt wird. Ueber die Insertion des letzteren streicht der M. scapulohum. ant. — Der ganze Muskel ist über 3mal so lang als breit.

Nectarin.: Der Unterschied gegenüber den Hirundin. beruht auf dem Mangel des Sternalursprungs. Am Cora-

coid werden etwas weniger als die basalen $^2/_3$ von Fasern des M. coracobrach. post. besetzt.

Nach FÜRBRINGER kommt der Muskel bei Prosth. von der basalen Hälfte des Cor. und vom ersten Anfang des Stern., bei Nect. und Arachn. von den basalen $^4/_7$—$^3/_5$ des Cor. und kaum vom Stern.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, —25). Kräftiger, bei Picus sehr kräftiger Muskel, der zwei den M. sternocor. umfassende Köpfe aufweist. — Der laterale Kopf entspringt von schwach den basalen $^2/_3$ der Seitenfläche des Cor., dazu von der Ventralfläche des schwachen Proc. lat. cor. und daran anschließend von einem Streifen der Ventralfläche des Coracoidschaftes. — Der mediale Kopf ist stärker; er entspringt von den basalen $^2/_3$ der Dorsalfläche des Cor., doch nur in knapp dem cranialen $^1/_3$ von der ganzen Breite derselben; gegen das Stern. zu verschmälert sich das Ursprungsfeld, indem es medial neben der Insertion des M. sternocor. gegen das mediale Ende der Coracoidbasis herabläuft. — Der Ursprung greift auch, besonders bei Picus, etwas auf den Randsaum der Membr. coracoclav., welche bei Picus coracoidwärts von dem starken Lig. sternocorac. sehr dünn ist und als schwaches Lig. intermusc. zwischen M. supracor. und M. coracobrach. post. fungiert. Das Sternum ist also vom Ursprung ausgeschlossen. — Scapulawärts von der Insertion des M. sternocor. schließen die beiden Köpfe zusammen. Die Insertion befindet sich wie bei Hirundin. am apicalen Teil des Crus med. tub. med. hum. Die Insertionsstelle springt stark vor.

FÜRBRINGER findet einen Ursprung von den basalen $^4/_7$—$^3/_5$ des Cor. und bei Meigl. ein Uebergreifen auf die Spina sterni. Das übrige ist gleich.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, —25). Ziemlich kräftig. Ursprung von den basalen $^2/_3$ des Cor. und zwar von der Ventralfläche des Proc. lat. corac. und cranial davon von fast dem lateralen halben Umfang des ziemlich runden, wenig dicken Coracoidschaftes. Caudal gehen einige Fasern auf die Fascie des M. sternocor. Auf den basalen $^3/_5$ der Hinterfläche des Cor. wird der M. coracobrach. post. von der Insertion des M. sternocor., auf der Vorderfläche wie immer vom M. supracor. begrenzt. — Die Insertion verhält sich wie bei den Pic.

FÜRBRINGER fand bei C. castan. den Muskel sehr kräftig und von den distalen $^3/_5$ des Cor. (lateraler Saum der Außenfläche, inkl. den kleinen Proc. lat. und lateralen Rand), sowie vom Anfang des Stern., besonders des Proc. lat. stern. ant. entspringend.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —25). Mittelmäßig entwickelt. Ursprung nur von der caudalen Hälfte des Cor. von der Außenfläche des nicht starken Proc. lat. cor. und dem lateralen $^1/_4$ der Außenfläche des Coracoidschaftes, dann

auch von der lateralen Seite und über der Insertion des M. sternocor. auch von ca. dem lateralen $^1/_2$ der Dorsalfläche. — Insertion an der Spitze des mehr cypseloiden Tub. med. proc. med. hum., neben dem M. subcor. + subacrom. — Der Muskelteil grenzt ventral medial an den M. supracor., dorsal medial mit der proximalen Hälfte an den M. subcor.

Eürbringer sah den Muskel auch vom ersten Beginn des Stern. kommen. Bei Scot. nimmt er $^3/_7$ des Cor. in Anspruch.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —25). — Dick. In der Hauptsache ganz wie bei den Caprimulg.

Nach Fürbringer entspringt er von der basalen Hälfte des Cor., auch vom ersten Anfang des Lig. sternocorac., aber nicht vom Stern. selbst.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —25). Mittelstark. Ganz wie bei den Caprimulg. und Steatornith. entwickelt. — Ursprung von etwas weniger als der basalen Hälfte des Cor., speciell wie bei Caprimulg. angegeben, greift aber kaum auf die Ventralfläche des Coracoidschaftes. — Insertion sehr kräftig. Lage wie bei den vorigen. Das Ursprungsfeld des M. subcor. ist weit proximal von dem des M. coracobrach. post. abgerückt. Im übrigen ist die Nachbarschaft gleich.

Fürbringer fand den Muskel ziemlich kurz aber recht kräftig und von dem basalen $^1/_3$ des Cor. entspringend.

26. M. biceps.

Der M. biceps brachii ist ein (abgesehen von dem der Macrochires) sehr kräftiger Muskel, welcher der Ventralseite des Humerus angehört, vom Acrocoracoid an den Anfang des Vorderarmes zieht und hie und da einen M. biceps propat. abgiebt (Caprimulg., Col.). — Er bedeckt gewöhnlich die ganze Ventralfläche des Humerus, sowie $^1/_3$ (Podarg.) bis $^2/_3$ (Caprimulg., Pic.) des medial vorquellenden M. anc. hum. Bei den Macrochires hält er nur die Mitte des Knochens inne. Proximal wird er vom M. pect. thor. bis auf den Ursprung bedeckt und distal verschwindet er zwischen M. brach. inf. und M. brachiorad. int. superf. medialer-, sowie M. ext. metac. rad. lateralerseits. Bei den Macrochiren aber ist der Muskel in seiner ganzen Ausdehnung verborgen und zwar proximal unter M. pect. thor. und M. coracobrach. ant., distal unter M. ext. metac. rad., M. brachiorad. int. superf. und Humeruskopf des M. flex. dig. prof. — Der stets sehnige Ursprung befindet sich auf der Ventralseite des Acrocoracoids, caudal

neben dem des M. coracobrach. ant., ihn meist zugleich etwas überdeckend (alle exkl. Macroch.) oder sogar mit ihm verwachsend (Caprimulgi). Die gewöhnlich sehr breite Ursprungssehne bedeckt das breite Planum bicipitale humeri, sowie die mediale Partie des M. coracobrach. ant. Bei den Macrochiren allein ist die Ursprungssehne dünn und strangförmig und verläuft in der Tiefe neben dem letztgenannten Muskel. Unter dem M. pect. thor. geht sie bald in den Muskelbauch über, verankert sich aber vorher unweit seinem Anfang mehr oder weniger deutlich am Processus medialis humeri; selten (Cypsel.) geht die Ankerung von der Fascie des Muskelbauches aus oder fehlt ganz (Trochil.). — Der Muskelbauch macht gewöhnlich etwas mehr als die Hälfte des Muskels aus, nur bei den Macrochiren weniger. Er ist dick und dorsoventral, bei den Macrochiren aber mediolateral abgeflacht. Indem er sich distal allmählich zuspitzt, geht er in die einfache oder doppelte, nur bei den Caprimulgi ziemlich lange, meist aus der starken Oberflächenfascie hervorgehende Endsehne über. Die Teilung derselben kann sich mehr (Caprimulgi) oder weniger (Pic.) weit auf den Muskelteil, besonders aber dessen Aponeurose erstrecken. — Die Insertion befindet sich unweit dem Ellenbogengelenk an Ulna und Radius, seltener (Cypsel., einige Trochil.) nur am einen oder nur am anderen Knochen, nahe an der Stelle, wo beide zusammenstoßen. — Ueber das nähere Verhalten des M. biceps zum M. coracobrach. ant. vergleiche man bei letzterem Muskel.

Der M. biceps propatagialis (26a) ist eine kurze muskulöse Aberration, welche aponeurotisch unter dem Seitenrande des M. pect. thor. vom Muskelteil des M. biceps brachii abgeht und am Anfang der T. propat. lg. mittelst kurzer Sehne inseriert. Er ist spindelförmig, zugleich etwas dorsoventral abgeflacht.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5, 6; Taf. XIX, Fig. 2, —26). M. melba: Der Muskel ist relativ sehr schwach. Die Ursprungssehne ist ein durch (von Luftsäcken herrührendes) Bindegewebe umhülltes, dünnes, ca. $^{1}/_{3}$ der Gesamtlänge messendes Gebilde. Der Muskelbauch befindet sich auf der distalen Hälfte des Hum.; er beginnt noch unter dem Seitenrand des M. pect. thor. und ist an der Intumescentia ventralis proc. med. hum. verankert. — Insertion ganz kurz sehnig am Anfang der Ulnarseite des Radius, medial neben dem Beginn des Ursprungs vom M. ext. ind. prop. und proximal von der

des M. brachiorad. int. prof., dazu genau distal von der deutlichen Chorda transversa. Colloc. = Microp.

Fürbringer: Bei Dendrochel. ist der Muskel etwas stärker, geht aber erst distal vom M. pect. thor. in den Bauch über, der im distalen $^1/_4$ des Hum. zur Insertionssehne wird, die zweizipflig, nämlich am Radius und etwas stärker an der Ulna inseriert.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 5, —26). Hier beträgt der Bauch des wie bei den Cypsel. entwickelten M. biceps nicht ganz $^1/_2$ der Gesamtlänge desselben. Ende bei Argyrtia, Metallura, Eulampis nur an der Ulna, bei Atthis hauptsächlich an derselben, außerdem aber noch schwach am Radius. Eine Ankerung scheint nur bei Arg. zu existieren.

Fürbringer: Etwas stärker als bei Coll.; keine Ankerung; Ende hauptsächlich am Radius, nur mit einigen Fasern an der Ulna.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 3, —26). Muskel ganz typisch. Ursprungssehne $^3/_8$, Insertionssehne $^1/_8$ der ganzen Länge betragend. Insertion an Ulna und Radius, an der Ulna zwischen dem Anfang der Insertion des M. brach. inf. und dem des Ursprungs des radialen Zipfels des M. flex. dig. prof. an einem Tuberculum (Prog.), am Radius proximal neben der Spitze des M. ext. ind. propr. Die Ulnasehne ist bei Hir. 3mal, bei Prog. gar 6mal kräftiger als die nur einen Zipfel derselben vorstellende Radiussehne. Ankerung recht schwach.

Nectarin.: Typisch. Ursprungssehne $^1/_3$, Endsehnen $^1/_7$ der Gesamtlänge ausmachend. Ulnaendsehne viel stärker als die Radiusendsehne. Sonst wie bei Hirundin.

Fürbringer: Ulnasehne bei Prosth. 3mal, bei Arachn. und Nect. 4mal stärker als die Radiussehne.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 5, —26). Typisch. Ursprungssehne $^2/_7$, Endsehnen $^1/_8$ (Picus) bis $^1/_9$ (Iynx) der Gesamtlänge messend. Insertion an Ulna und Radius, an beiden gleich stark. An der Ulna ist die Insertionssehne etwas verbreitert und bei Picus mit einem Sesambein versehen. Die Insertion liegt an diesem Knochen zwischen den Ursprungszipfeln des M. abd. poll. lg., am Radius aber ganz auf der Ulnarseite an einem Tuberkel. Ankerung deutlicher, mittelstark, neben der Insertion des M. scapulohum. post.

Fürbringer: Ankerung schwach, bei Dendrotypes minimal. Die Ulnasehne beträgt $^3/_4$ der Radiussehne.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, —26, —26a). Typisch. Ursprungssehne ca. $^1/_3$, Endsehnen ca. $^1/_{11}$ der Gesamtlänge messend. Ulnainsertion gleich stark wie Radiusinsertion. Erstere zwischen M. abd. poll. lg. und der Insertion des M. brach. inf., letztere an einem Tuberkel, wie bei Pic.; Ankerung ebenfalls wie dort. — Gut entwickelter M. biceps propata-

gialis (s. Fig.). Er ist 3mal länger als breit. Ursprung schwach muskulös, nach FÜRBRINGER aponeurotisch.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —26, —26a). Typisch, sehr stark. Ursprung mit dem des M. coracobrach. ant. verwachsen. Ursprungssehne $^1/_3$, Endsehnen $^3/_{11}$ der Gesamtlänge ausmachend, letztere beginnen im letzten $^1/_3$ des Hum. Spaltung auf das Ende des Bauches fortgesetzt. Die laterale Sehne überkreuzt die mediale. Insertion an der Ulna proximal neben dem Beginne des radialen Zipfels des M. flex. dig. prof., ulnar neben der Chorda transversa. Die Insertion am Radius ist nur ganz wenig schwächer, sie befindet sich distal neben der Chorda an einem Tuberkel. Die Radiussehne ist aber etwas länger als die andere. Ankerung sehr stark, nahe an der Insertion des M. coracobrach. post. Sie ist verdickt, und die Muskulatur kommt teils von ihr, so daß sie als Caput humerale des Muskels aufgefaßt werden kann. — Es existiert ein M. biceps propat., der aponeurotisch entspringt und 5mal länger ist als breit.

FÜRBRINGER: Humerusursprung zum Teil muskulös. Ulnainsertion bei Scot. 2mal stärker als die Radiusinsertion.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —26). Im wesentlichen völlig wie bei den Caprimulg.

FÜRBRINGER: Einige Muskelfasern vom Hum. kommend. Die Insertionssehnen beginnen im distalen $^1/_4$ des Hum.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —26). Im wesentlichen wie bei den Caprimulg. Ursprungssehne stark $^1/_4$ der ganzen Länge betragend. Die Ulnaendsehne umfaßt das distale $^1/_5$, die Radiusendsehne die distalen $^3/_8$ des Muskels. Beide beginnen etwas vor dem distalen $^1/_3$ des Hum. Ulnainsertion proximal vom M. abd. poll. lg. Caput. humerale nicht so ausgesprochen; sonst wie bei den Caprimulg.

FÜRBRINGER: Endsehnenbeginn im distalen $^1/_5$ des Hum. Ulnasehne etwas stärker.

27. M. brachialis inferior..

Mittelmäßiger, auf die Gegend der Beugeseite des Ellenbogengelenkes beschränkter, parallelfaseriger und platter Muskel, welcher vom distalen Ende der Ventralseite des Hum. auf den Anfang der Ulna zieht und nur geringe Größenunterschiede aufweist. Er liegt zwischen den Mm. brachiorad. int. medialer-, dem Ursprungsteil des M. ext. metac. rad. und dem Endstück des M. biceps lateralerseits. — Der Ursprung ist muskulös. Er befindet sich über der Trochlea ulnaris, meist stark medial auf dem distalen Teil der Ventralfläche des Humerus, nur bei Macrochiren und Podarg. (Steat-

ornis?) mehr gegen die Mitte; medial befindet sich der Ursprung des M. brachiorad. int. superf. und bei den Macrochiren auch der des Humeruskopfes vom M. flex. dig. prof., lateral der des M. ext. metac. rad. Das Ursprungsfeld überragt gewöhnlich diese Ursprünge proximal, bei den Macrochiren aber liegt es gerade distal von ihnen; nur der Ursprung des Humeruskopfes vom M. flex. dig. prof. reicht noch etwas neben dasselbe; distomedial schließt sich der Ursprung des sehr starken medialen Seitenbandes der Articulatio cubiti an dasselbe an, bei den Macrochiren, wo das Band am stärksten, befindet sich dieser aber medial von ihm. Der Ursprung verursacht übrigens bei den Caprimulgi und auch (aber weniger) bei den Hirundin. eine Impressio, welche bei Anthothreptes zu einer tiefen Grube wird. — Die ebenfalls muskulöse Insertion liegt distal von der medialen Gelenkpfanne der Ulna, von der sie indessen bei den Caprimulgi etwas abgerückt ist. Sie kann außerdem bald mehr auf die Radial- (Macrochires, Caprimulgi), bald mehr auf die Medialseite verschoben sein und gelegentlich ebenfalls eine, wenn auch meist weniger deutliche Impressio verursachen (Trochil., Pic., Caprimulg.). Ferner ist sie lateral (resp. radial) vom Ursprung des M. abd. poll. lg. und meist der event. Ulnainsertion des M. biceps, medial (resp. ulnar) vom Ursprung des M. flex. dig. prof. begrenzt, indessen kann sie der letztere auch ganz oder teilweise umfassen. — Der Muskel wird zum größten Teil von den Mm. brachiorad. int. medial bedeckt, bei den Macrochires wird er durch sie und den Humeruskopf des M. flex. dig. prof., dann lateral durch den Bicepsbauch und den M. ext. metac. rad. dem Auge völlig entzogen.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 2, —27). M. melba: Ursprung am distalen $^1/_4$—$^1/_3$ des Hum. Insertion an den proximalen $^2/_9$— $^2/_7$ der Ulna, zwischen den Ursprungszipfeln des M. flex. dig. prof.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 5, —27). Troch. alex.: Ursprung distales $^1/_3$ des Hum. Insersion proximales $^1/_4$ der Ulna; sonst wie bei den Cypsel. Ganz ähnlich auch bei Atthis und Argyrtia.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, —27). Ursprung an den medialen $^2/_5$ des distalen $^1/_4$ des Hum. Insertion proximales $^1/_6$—$^1/_7$ der Ulna, ulnar neben der des M. biceps und zugleich zwischen den Zipfeln des M. flex. dig. prof.

Nectarin.: Aehnlich wie bei den vorigen, aber Ursprung aus tiefer Grube.

Pic.: (Taf. XXI, Fig. 5, —27). Ursprung an etwas mehr als dem medialen $^1/_2$ der distalen $^2/_{11}$ (Picus) bis $^1/_7$ (Iynx) des Hum. Insertion am proximalen $^1/_5$ (Picus) bis $^1/_6$ (Iynx) der Ulna, proximal zwischen Bicepsinsertion und Ursprung des M. abd. poll. lg. medialer- und dem medialen Ursprungszipfel des M. flex. dig. prof. lateralerseits, distal zwischen beiden Zipfeln des letzteren.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 2, —27). Ursprung am lateralen $^1/_2$ des distalen $^1/_6$ des Hum. Insertion am proximalen $^1/_4$ der Ulna. Sie ist begrenzt wie bei den Pic.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 5, —27). Ursprung am medialen $^1/_2$ des distalen $^1/_5$ (Capr.) bis $^2/_{11}$ (Nyctidr.) des Hum. Insertion am proximalen $^1/_6$ der Ulna, umfaßt von den Zipfeln des M. flex. dig. prof. und auch noch medial vom Bicepsende.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 2, —27). Ursprung am distalen $^1/_{10}$ des Hum. Insertion am proximalen $^1/_8$ der Ulna. Ihre Nachbarschaft verhält sich wie bei den Pic. und Col.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 5, —27). Ursprung von den mittleren $^2/_4$ des knappen distalen $^1/_6$ des Hum. Insertion an den proximalen $^2/_9$ der Ulna in gleicher Umgebung wie bei Steat.

28. M. brachioradialis internus superficialis.

Dies ist ein auf der Medialseite des Ellenbogengelenkes und dem proximalen Teil des Vorderarmes, direkt unter der Haut gelegener, abgeplatteter, dreieckiger Muskel mit distalwärts divergierendem Faserverlauf.

Er ist verschieden entwickelt und zieht von dem distalen Teil des Humerus an die proximale Partie der Radial- und Medialseite des Radius, indem er meist sehnig, selten (Macrochires) muskulös vom Epicondylus medialis humeri und zwar am proximalsten von den von hier ausgehenden Muskeln entspringt. Bei den Macrochires verschiebt sich jedoch der Ursprung so weit proximal, daß er eigentlich schon auf dem Humerusschaft liegt, andererseits ist derselbe bei Pic. und Col., wo der Epicondylus weit distal vorsteht, auch am weitesten distal gelagert. Die Ursprungsstelle kann durch ein Grübchen oder Höckerchen ausgezeichnet sein und befindet sich immer in der Nähe des starken Ligamentum collaterale ulnare des Ellenbogengelenkes. Die

stark abgeflachte Ursprungssehne ist verschieden lang (am längsten bei Pic., kurz bei Hirundin., Nectarin. und Steatornith.). — Die lineare Insertion an der Radial- und Medialseite des Radius ist muskulös oder aponeurotisch oder beides zugleich. Sie befindet sich am häufigsten vor der Mitte dieses Knochens, kann aber auch weit auf dessen distale Hälfte übergreifen.

Der Muskel bedeckt hauptsächlich den M. brachiorad. int. prof., dann aber auch zum Teil den M. brach. inf. und etwas vom Insertionsende des M. biceps; bei starker Entwickelung greift er auch noch auf den Ulnaursprung des M. flex. dig. prof. und den M. ext. ind. propr. über. Ulnar von ihm liegt gewöhnlich nur der M. flex. dig. subl., von dem er meist nur durch eine Lücke getrennt ist oder ihn doch nur schwach berührt. Einzig bei den Macrochires tritt der ihm fest anliegende, mächtige Humeruskopf des M. flex. dig. prof. dazwischen. — Der M. brachiorad. int. superf. ist meist kleiner als der Profundus, nur bei Pic. und Nectarin. überwiegt er ihn. Bei den Hirundin. sind beide ca. gleich groß.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, —28). Micropus melba: Ursprung muskulös und ganz wenig aponeurotisch. Er liegt der proximalen Partie des Ursprunges vom Humeruskopf des M. flex. dig. prof. lateral an, die Stelle ist zudem durch ein kleines, ventral an der Lateralseite des Hum. zwischen dem 2. und 3. Drittel desselben und proximal von dem Seitenbandursprung liegendes Höckerchen ausgezeichnet. — Die Insertion ist so gut wie rein aponeurotisch. Sie beginnt nach dem proximalen $^1/_5$—$^1/_4$ des Radius und reicht bis in die Mitte desselben. — Der immerhin nur mäßig große Muskel wird ulnar durch den fest anliegenden Humeruskopf des M. flex. dig. prof. abgeflacht, so daß er im Anfang wie ein Keil zwischen diesem und dem Bicepsbauch liegt. Er ist viel kleiner als der M. brachiorad. int. prof. — Bei den anderen Cypsel. verhält sich der Muskel prinzipiell gleich, ist aber noch etwas gedrungener, und die Insertion ist rein häutig, bei Chaet. beginnt sie etwas distaler und reicht etwas distaler.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, —28). Typisch cypseloid, jedoch relativ bedeutend stärker als bei den Cypsel. Ursprung kurz sehnig zwischen der Mitte und dem letzten $^1/_3$ des Hum.; kein besonderes Ursprungstuberkel. Insertion häutig, reicht bis zum distalen $^1/_3$ des kurzen Radius.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, —28). Typisch. Ursprung aus einem Grübchen ganz nahe am Bandhöcker, d. h. proximodorsal davon, am Anfang des distalen $^1/_6$—$^1/_7$ des Hum. Die

Sehne mißt ca. $^1/_7$ der Muskellänge und die Insertion ca. $^1/_3$ der Radiuslänge; die Endigung ist muskulös-sehnig und reicht bis nahe zur Mitte des Vorderarmes, bei Prog. aber, wo der sich bei Hir. und Chel. auffällig um die Bicepssehne herumwindende Muskel etwas stärker ist, ein wenig darüber hinaus. Die Größe des Muskels stimmt mit der des Profundus überein.

Nectarin.: Typisch, aber viel stärker als bei den vorigen. Ursprung distales $^1/_9$ des Hum., Lage wie bei den Hirundin. Sehne relativ nicht stark; sie mißt $^1/_5$ der Gesamtlänge. Insertion dick-fleischig, die mittleren $^2/_4$ des Radius besetzend; sie überragt die des Profundus bedeutend und verwächst etwas mit ihr und dem M. ext. ind. propr.

Pic.: (Taf. XX, 4, 5, —28). Starker, dicker Muskel, nicht viel schwächer als bei den Nectarin., aber doch, besonders bei Picus, bedeutend stärker als bei den Hirundin. Er entspringt auf der Außenseite des Epicond. aus seichter Grube, dorsal vom Bauchhöcker, zu Beginn des distalen $^1/_{14}$ (Iynx) bis $^1/_{16}$ (Picus) des Hum. Die Ursprungssehne mißt ca. $^1/_7$ der Muskellänge. — Insertion stark muskulös-sehnig, bei Picus vom 4.—6. Zehntel, bei Iynx auf reichlich dem 3. Sechstel des Radius. Sie überragt die des Profundus, welcher Muskel überhaupt bedeutend schwächer ist und zieht sich bei Iynx distal mehr und mehr auf die Medialseite. — Der Muskel deckt noch etwas vom M. flex. dig. prof. und vom M. ext. ind. propr.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —28). Ungemein starker Muskel; stärker als bei irgend einer vorhergehenden Species. Ursprung wie bei den Pic., aber nahe am Dorsalrand des Epicond., am Anfang des distalen $^1/_8$ des Hum. Die Sehne beträgt ca. $^1/_7$ der Muskellänge. Insertion sehr stark fleischig-sehnig; sie umfaßt annähernd die distalen $^3/_4$ des Radius. Der Muskel liegt dem Profundus auf, der noch größer ist.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, —28). Relativ schwach. Ursprung wieder proximal vom Bandhöcker an einem kleinen Höckerchen. Er liegt vor dem distalen $^1/_9$ des Hum. Die Ursprungssehne mißt $^1/_3$ der Muskellänge. Die Insertion wird distal mehr häutig, sie beginnt nach dem proximalen $^1/_8$ des Radius und erreicht nicht ganz sein 2. Drittel. Der Muskel ist viel schwächer als der Profundus.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —28). Im ganzen ähnlich wie bei den anderen Caprimulgi, aber dicker. Ursprung wie bei den vorigen, doch distaler, im Beginn des distalen $^1/_{11}$ des Hum. Die Sehne mißt nur ca. $^1/_{12}$ der Muskellänge. Insertion stark, aber aponeurotisch; sie reicht vom Ende des 1. Siebentels bis zu dem des 1. Drittels des Radius.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, —28). Aehnlich wie bei den Caprimulg., doch stärker. Ursprung am Beginn des distalen $^1/_{15}$ des Hum.; Lage im übrigen wie bei den anderen Caprimulgi. Die Sehne mißt $^1/_6$ der ganzen Länge. Insertion

hauptsächlich aponeurotisch. Sie reicht vom Ende des 1. Fünftels bis zu dem des 1. Drittels des Radius.

29. M. brachioradialis internus profundus.

Dieser direkt unter dem M. brachiorad. int. superf. liegende Muskel ist bald größer, bald kleiner (Pic., Nectarin.) als jener, selten ungefähr gleich groß (Hirundin.) und wiederholt im allgemeinen dessen Form.

Er entspringt stets sehnig vom Epicondylus medialis humeri, aber weiter distal als der M. brachiorad. superfic. Hier und da ist ein ganz kleines Ursprungshöckerchen oder ein Grübchen vorhanden. Der Ursprung kann auch ganz an das distale Ende des Epicondylus gerückt sein (Col., Caprimulgi), in welchem Falle dann die Sehne des M. flex. dig. subl. mehr oder weniger über ihn weg geht. Seine Sehne ist stets kürzer als die des Superfic. — Die Insertion auf der Medialseite des Radius ist zum größten Teil muskulös und nur wenig sehnig.

Der Muskel deckt die distale Partie des M. brach. inf., das Endstück des M. biceps, einen großen Teil des M. flex. dig. prof. und des M. ext. ind. propr., seltener auch noch den Anfang des M. abd. poll. lg. und etwas vom M. flex. metacarpi ulnaris (Cypsel.). — Er selbst wird meist wie der Superficialis von glänzender Sehnenhaut überzogen und nur bei den Macrochires, außer von diesem auch noch und zwar ausgedehnter vom Humeruskopf des M. flex. dig. prof. bedeckt. Ein distaler Teil der Oberfläche liegt übrigens gewöhnlich (exkl. Col.) direkt unter der Haut. Ulnar grenzt der Muskel an den M. flex. dig. subl.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, —29). M. melba Der Muskel ist gut doppelt so stark wie der Superfic. Ursprung durch den Humeruskopf des M. flex. dig. prof. weit von dem des Superfic. entfernt, hart proximal von dem des M. flex. dig. subl., an einem starken, fast im Niveau der Trochlea ulnaris liegenden Seitenvorsprung des Epicondylus, am Anfang des letzten $1/8$ des Hum. befindlich. Die Ursprungssehne ist kurz; sie mißt ca. $1/10$ der Gesamtlänge. Insertion stark, fleischig. Sie beginnt ca. gleichzeitig mit der des Superfic., reicht aber bis gegen das Ende des Spat. inteross. Nur der Ursprung und die distale Hälfte des Muskels sind frei. — Die anderen Cypsel. stimmen im wesentlichen mit M. melba überein, doch ist der Muskel bei den kleineren relativ breiter, bei Coll. aber trotzdem im ganzen merklich schwächer, indem die Insertion die des Superfic.

nur wenig distal überragt. Bei allen ist der Ursprung vom M. flex. dig. subl. etwas verdeckt.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, —29). Wie bei den Cypsel., aber relativ breiter; der stärkste Muskel der medialen Vorderarmseite. Nur das distalste Ende und der Ursprungspunkt sind unbedeckt. So auch bei Doricha.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, —29). Ungefähr gleich groß wie der Superfic., aber die ebenso kurze Ursprungssehne ist etwas stärker. Ursprung distal vom Bandhöcker und hart proximal von dem des Lig. humerocarpale mediale[1]), außerdem ist er demjenigen des Superfic. sehr genähert. Die Insertion ist muskulös-sehnig und beginnt ganz wenig distaler als die des Superfic., reicht aber auch etwas weniges distaler. Nur bei Prog. beginnt sie erst etwa in der Mitte derjenigen des Superfic. Beide können distal geringgradig verwachsen. Durch den M. flex. dig. subl. wird der M. brachiorad. int. prof., welcher wie der Superfic. etwas gefiedert ist, ein wenig abgeflacht.

Nectarin.: Der Muskel ist bloß etwa halb so stark wie der Superfic., dennoch ist der Ursprung auch hier kräftiger.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, —29). Schwächer und schlanker als der Superfic. Die Ursprungsstelle bildet ein Grübchen, distal vom Bandhöcker, das ventral und ganz wenig distal vom Ursprungspunkt des Superfic. liegt, zwischen beiden Ursprüngen ist eine Lücke. Die Sehne ist noch viel kürzer als bei den Hirundin. und auch viel schwächer als die des Superfic. Die muskulöse Insertion ist distal mit dem M. ext. ind. propr. verwachsen. Sie beginnt früher als die des Superfic. und zwar bei Picus mehr als bei Iynx und hört auch früher auf, indem sie bei Picus etwas über die Mitte des Vorderarmes, bei Iynx nicht ganz bis zu ihr reicht. Der M. flex. dig. subl. wird nicht berührt.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —29). Hier erreicht der Muskel das Maximum der Entwickelung; denn er ist dick, noch stärker als der Superfic. und erfüllt das Spatium ganz. Ursprung mittelst einer Sehne, die kürzer, aber stärker als die des Superfic. ist, distal vom Bandhöcker, an einer schwachen Knochenverdickung nahe dem distalen Ende des Hum. Er ist ziemlich weit distoventral von dem des Superfic. entfernt, liegt aber sehr nahe beim Ursprung des M. flex. dig. subl. Die Ursprungssehne ist auch mit dem Sesambein des Ringbandes für diejenige des M. flex. metac. uln. verankert. — Die dick-fleischige Insertion beginnt etwas weniges nach der des Superfic. unweit der Radiusmitte, reicht aber auch wie die des letzteren bis ans Ende des Spatium. — Der M. brachiorad. int. prof. bedeckt alle zwischen Radius und Ulna liegenden Muskeln, auch den M. flex. metac. rad. und sogar die Insertion des M. brachiouln. ext. Von ihm selbst aber ist nur der distale

1) Vergl. auch S. 549.

Teil sichtbar, denn auch der Ursprung wird durch den der ulnaren Portion des M. flex. metac. uln. bedeckt.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —29). Muskel wieder von mittlerer Stärke. Er überwiegt aber trotzdem den Superfic. hier am meisten. Der Ursprung liegt ganz am distalen Ende des Epicond., distoventral neben dem des M. flex. dig. subl. und ventral von dem des M. flex. metac. uln. Er ist durch eine Lücke vom Bandursprung und somit auch ziemlich weit vom Ausgangspunkt des Superfic. entfernt. Die stark-fleischige, mit dem M. ext. ind. propr. ausgiebig verwachsene Insertion beginnt gleichzeitig mit der des Superfic. nach dem proximalen $^1/_6$ des Radius, reicht aber bis zum Ende des 5. Achtels desselben. — Der Muskel ruht auf den zwischen Radius und Ulna liegenden Muskeln. Er selbst ist bis auf den Ursprung, der von der Sehne des M. flex. dig. subl. bedeckt wird, ganz sichtbar.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —29). Ebenfalls viel größer als der Superfic. Ursprungsstelle wie bei den Caprimulg., doch etwas dorsaler, so daß die hier $^1/_{16}$ der Muskellänge ausmachende Sehne über eine in der Richtung der Trochlea ulnaris stehende Rolle gleitet. — Die fleischige Insertion wird distal stark aponeurotisch und ist dort auch mit dem M. ext. ind. propr. verwachsen. Sie beginnt ein wenig vor der des Superfic. und reicht nicht ganz bis in die Mitte des langen Radius. Das übrige wie bei den Caprimulgi.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, —29). Der Muskel verhält sich ganz wie bei den anderen Caprimulgi, der Ursprung speciell wie bei den Steatornith.; doch ist die Rolle nicht so ausgeprägt. Die Sehne mißt nur ca. $^1/_9$ der Muskellänge. — Die fleischige Insertion ist distal ebenfalls verwachsen (s. vorige). Ihr 6. Teil liegt proximal von der des Superfic., distal reicht sie bis zur Radiusmitte. Auch die Insertion des M. brachio-uln. ext. wird von diesem Muskel noch etwas erreicht.

30. M. flexor carpi ulnaris[1]).

Dies ist der ulnarste von allen Muskeln der medialen Seite des Vorderarmes. Er liegt direkt unter der Haut, resp. der oberflächlichen Fascie und ist überall gut, oft sogar sehr kräftig entwickelt. Er legt sich radial fest an den M. flex. dig. subl. an, so daß sich beide gegenseitig abflachen, ulnarerseits reicht er bis an die Armschwingenspulen, außer diesen letzteren dient ihm die ulnare Partie des M. flex. dig. prof. und meist auch des M. flex. metac. rad. zur Unterlage.

1) Das Verhalten des aus glatten Muskelfasern bestehenden M. expansor secundariorum (40) ist jeweilen bei den einzelnen Vogelfamilien erwähnt.

Der Muskel zerfällt überall in einen radialen (30a) und einen ulnaren Teil (30b), von denen jeder seine eigene Endsehne hat, aber im Muskelteil nur durch den Faserverlauf und durch ein trennendes Bindegewebsseptum kenntlich ist. Im radialen, meist etwas stärkeren Teil laufen nämlich die Fasern mehr longitudinal, im ulnaren aber proximoradial-distoulnar. Vom ulnaren Teil kann sich übrigens proximal eine Partie völlig separieren (s. u.) (Pic., Col). — Der Ursprung ist stets sehnig. Er befindet sich am distalen Ende des Epicondylus medialis humeri, meist nahe bei dem des M. flex. dig. subl. Die sehr kraftvolle, kurze Ursprungssehne läuft medial an der Basis des Olecranon vorbei über einen kleinen Ausschnitt des medialen Pfannenrandes der Ulna, sie ist hier meist von einer an Olecranon und Epicondylus medialis humeri befestigten Sehnenschlinge umfaßt, die sich verdicken und sogar (Pic.) ein ziemlich großes Sesambein enthalten kann. Die Sehne ist auch gelegentlich (Pic., Col., Caprimulg.) mit diesem Ringband verwachsen. — Der Muskelbauch ist meist etwas abgeplattet, er nimmt die größere proximale Partie des Vorderarmes ein. Seine Oberfläche wird von der vom Ligamentum humerocarpale mediale[1]) ausgehenden ulnaren Partie der medialen Vorderarmfascie bedeckt und verwächst oft mit ihr. Bei starker Entwickelung des Ligaments wird sie noch zum größten Teil von diesem selbst bekleidet (Podarg.). — Die Hauptinsertion des Muskels befindet sich am proximalen Ende des Os ulnare, und zwar ziehen entsprechend den beiden Muskelteilen dahin 2 Sehnen. Die des radialen Teiles ist die kräftigere, die des ulnaren säumt anfangs den Ulnarrand des Muskels, indem sie ein die Armschwingenspulen verbindendes Band darstellt, von dem aus an jede Spule ein Sehnenzipfelchen geht; diese Fascikel werden am freien Teil der Sehne länger. Die radiale Endsehne kann mit derjenigen des M. flex. dig. subl. vom Lig. humerocarpale mediale verhüllt werden.

Die proximale, kleine, abgegrenzte Partie des Muskels (30c) entspringt bei Pic. und Col. aponeurotisch und ganz für sich von der medialen Seite des Epicondylus medialis humeri, sowie am Ringband und endet an den dem Ellenbogen zunächst gelegenen Federspulen.

---

1) Beschrieben auf S. 549.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5, 6; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, —30a, —30b). M. melba: Sehr kräftiger Muskel. Er entspringt mit ungemein starker, reichlich $^1/_5$ des Vorderarmes messender Sehne von dem lateralen Endhöcker des Epicond. med. hum., der weniger stark vorragt als der unmittelbar medial daneben liegende für das gewaltige Lig. humerocarpale med. Die Sehne schlüpft durch eine starke, verdickte, an der Basis olecrani entspringende Sehnenschleife, die in einen starken, dicken, an die 3 proximalen (im ganzen giebt es 8) Secundarien ziehenden M. exp. secund. übergeht. — Der Radialteil des Muskelbauches macht etwas mehr als $^2/_3$ des ganzen aus, er ruht, allerdings durch die starke, tiefe Sehnenplatte des Lig. humerocarp. vor unmittelbarer Berührung bewahrt, nur auf dem M. flex. metac. rad. Nahe am Carpus geht er in die sehr kräftige, ca. das letzte $^1/_9$ des Rad. einnehmende Endsehne über, die sich alsbald in zwei Schenkel teilt, vorher aber oft eine Verknöcherung enthalten kann. Beide Schenkel inserieren am proximalen Ende des Os ulnare, der eine lateral (d. h. in der Tiefe), der andere medial und ganz neben dem Ursprung des langen, zur 1. Armschwinge tretenden Sehnenfascikels. — Der Ulnarteil des Muskelbauches überlagert den Radialteil, aber nur im proximalen $^1/_3$ ganz. Seine Sehne, welche anfangs den ulnaren Rand säumt und erst in den distalen $^2/_9$, resp. von der 3. Armschwinge an frei ist, entsendet 5 ziemlich lange Zipfel an die 2. bis 7. (vom Handgelenk aus gezählt). Sie treffen die Spulen in der Gegend ihres breiten elastischen Bandes (173). Die eigentliche Insertion dieses Teiles befindet sich zwischen den Insertionen des radialen am Os ulnare. — Der ganze Muskel ist von der starken medialen Vorderarmfascie locker überzogen. — Bei den anderen Cypsel. sind die Verhältnisse im wesentlichen gleich. Bei Chaet. tritt der Ursprungshöcker stärker hervor, und das Ringband enthält ein auf dem medialen Pfannenvorsprung der Ulna gleitendes Sesambein. Bei Coll. ist der laterale Schenkel der Hauptsehne viel schwächer als der mediale und elastisch. Das vom Os ulnare an die 1. Armschwinge gehende Sehnenfascikel ist ungemein schwach.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —30a, —30b). Cypseloid und, was den Muskelteil, der ganz plötzlich beginnt, anbetrifft, recht gut entwickelt. Die Ursprungssehne aber ist relativ sehr viel dünner als bei den Cypsel., das gilt auch, doch in geringerem Maße, von den Insertionssehnen. Die Lage des Ursprunges ist dieselbe wie bei den Cypsel., doch existiert kein besonderes Ursprungstuberkel. Das Ringband enthält ein Sesambeinchen, ein zweites fand ich bei Troch. alex. (einseitig) und bei Doricha im proximalen Rande des schwachen M. exp. secund. Die Ursprungssehne giebt ein Sehnenfascikel zum Lig. humerocarp. med. ab, das sich von letzterem weit distalwärts abspalten läßt. Beide Muskelteile sind gut trennbar. — Die Insertion des Radialteiles an dem dornartig vorspringenden

proximalen Ende des Os ulnare ist einfach. An dem Ulnarteil kommen keine besonderen Spulenzipfel zur Ausbildung. (Es existieren 5 Armschwingen.)

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —30a, —30b). Relativ kräftiger Muskel. Ursprung mittels starker, $^1/_6$ (Hir.) bis $^1/_5$ (Prog.) der Vorderarmlänge messender Sehne vom distalen Ende des Epicond. med., unmittelbar lateral von dem des M. flex. dig. subl. — Die Ursprungssehne ist von einem an Olecran. und Hum., hier zwischen den Ursprüngen von M. brachiorad. int. prof. und M. flex. dig. subl., verankerten Ringbande umfaßt, das einem relativ starken an die 7., 8. und 9. Armschwinge (vom Carpus aus gezählt), tretenden M. exp. secund. Ursprung gewährt. — Von den beiden Teilen des Muskels ist der radiale sehr viel stärker als der ulnare. Er ist ziemlich spindelförmig und geht im letzten $^1/_3$ (bei Prog. etwas distaler) des Vorderarmes in die sehr kräftige Endsehne über, welche mit der des M. flex. dig. subl. von dem starken Lig. humerocarp. med. verdeckt ist. Sie endet stark an gewohnter Stelle, ulnar neben dem Lig. humerocarp. med. — Der ulnare Teil ist schwach und schmal, er reicht bei Hir. und Chel. bis in die Mitte des Vorderarmes, resp. bis zur 5. Armschwinge, bei Prog. etwas distaler. Die Endsehne ist sehr dünn, bei Hir. wohl 5—6mal dünner als die der vorderen Portion. Bei Prog. ist sie relativ dicker. Sie beginnt bei Hir. bei der 6. Armschwinge, und bis zur 5. verbindet sich mit ihr die Muskulatur des ulnaren Muskelteiles. Von da an ist sie frei. Bis zur 2. Armschwinge ist sie mit den Spulen verbunden, ohne aber, ausgenommen zuletzt, distinkte Fascikel für dieselben zu bilden. Sie endet lateral neben der Hauptsehne. — Der Muskel ist von lockerer, vom Lig. humerocarp. med. ausgehender Fascie bedeckt, welche von der 5. Armschwinge an besondere, ulnar neben den Sehnenanheftungen, aber radial vom dünnen Spulenband an die Spulen tretende Verstärkungen bildet. — Der M. expans. sec. besteht aus elastischen Fasern.

Nectarin.: Verhältnisse im ganzen wie bei den Hirundin., doch ist die radiale Portion relativ noch stärker, die ulnare noch schwächer als dort. Die deckende Fascie ist ungemein dünn, entsprechend dem schwachen Lig. humerocarp. med. und ohne Differenzierungen.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —30a, —30b, —30c). Sehr kräftiger Muskel; er bleibt kaum hinter dem M. ext. metac. rad. zurück. Ursprung vom Ende des stark vorspringenden Epicond. med. hum., lateral neben dem des M. flex. dig. subl. — Die Ursprungssehne ist sehr stark und mißt ca. $^1/_6$ (Iynx) bis fast $^1/_7$ (Picus) der Vorderarmlänge. Sie schlüpft durch ein sehr starkes Ringband, das unter dem Ursprung des M. flex. dig. subl. verankert ist und ein starkes, distal vom Ursprung des Lig. collat. ulnare des Ellenbogengelenkes und

ventral vom Ursprung des M. flex. dig. subl. am Hum. artikulierendes Sesambein enthält, auch ist sie selbst in demselben festgewachsen. Der dicke, etwas abgeplattete Muskelbauch ruht teilweise auf den tiefen Flexoren. — Der Zerfall in die 2 Portionen ist durch den Faserverlauf sehr deutlich ausgeprägt, die ulnare ist bloß distal etwas weniges frei. Beide reichen bis zum distalen $^1/_6$ (Iynx) bis $^1/_7$ (Picus). Die sehr starke Endsehne des radialen Teiles inseriert breit an gewohnter Stelle, die ulnare ist nur etwa um die Hälfte, bis $^2/_3$ schwächer und nicht so weit von der radialen entfernt wie bei Hirundin. Sie inseriert mehr ulnar von der vorigen und ist bis zur 2. Armschwinge von Muskulatur besetzt. Die sie begrenzenden Spulen, ausgenommen die 1., erhalten nicht lange, aber breite und an der Spitze elastische Zacken. Proximal hat sich vom ulnaren Teil eine Portion abgesondert. Sie entspringt muskulös vom Sesambein des Ringbandes und endet an der gemeinsamen ulnaren Endsehne im Bereich der 7. und 8. Armschwinge (vom Carpus an gezählt). Proximal von dieser Portion liegt der sie an Stärke etwas übertreffende, aus glatten Muskelfasern bestehende M. exp. secund. Dieser entspringt aponeurotisch vom Hum. zwischen den Ursprüngen der Mm. flex. dig. subl. und brachiorad. int. prof. und inseriert am Spulenband der 3 proximalsten (9.—11.) Armschwingen und der hier aus demselben hervorgehenden schwachen ulnaren Endsehne des Muskels. — Die den Muskel überziehende Fascie ist dünn und ohne Besonderheiten.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —30a, —30b, —30c). Noch mächtigerer und einheitlicherer Muskel als bei den Pic., sonst aber sind die Verhältnisse sehr ähnlich wie dort. Die Ursprungsstelle ist dieselbe, doch ragt der Epicondylus sehr wenig vor, auch das Ringband mit dem Sesambein verhält sich gleich, die Humerusankerung desselben befindet sich zwischen dem Ursprung unseres Muskels und dem des M. flex. dig. subl. Der Muskelbauch ist stark abgeflacht und breit. Die mächtige Muskulatur der radialen Portion verdeckt die nicht scharf gesonderte, viel geringfügigere der ulnaren zum größten Teil. Erstere reicht bis ganz nahe zur Insertion, letztere etwas weniger weit, indem sie bei Col. erythr. am Anfang des distalen $^1/_5$ des Vorderarmes, resp. an der 2. Armschwinge aufhört und, ohne besondere Zipfel zu bilden, eng mit den Spulen verbunden ist. — Die Insertion des radialen Teiles ist sehr stark, die der sehr schwachen ulnaren Endsehne liegt lateroulnar daneben. Eine wie bei den Pic. vom Os sesamoideum des Ringbandes kommende, vom ulnaren Teil gesonderte Portion existiert auch hier. Sie erstreckt sich bei Col. cap. bis zur 6. Armschwinge und ist Ellenbogenwärts mit dem aponeurotischen, proximal vom Ursprung des M. flex. dig. subl. und dorsal von dem des M. brachiorad. int. prof. am Hum. entspringenden M. exp. secund. verwachsen. Dieser

letztere geht zu den Ellenbogenfedern und bei C. erythr. zur 7.—9. (letzten?) Armschwinge. Der M. flex. metac. uln. erreicht den M. flex. metac. rad. nicht.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —30a, —30b). Ebenfalls sehr kräftiger Muskel. Er bleibt nur wenig hinter dem der Col. zurück und erinnert in mancher Beziehung an den der Cypsel. — Ursprung an dem distalen Ende des distal nicht vorstehenden Epicond. med. hum., dorsal von den Ursprüngen der Mm. flex. dig. subl. und brachiorad. int. prof. Die Sehne ist von einem Ringband umfaßt, das bei Nyctidr. stärker und mehr verdickt ist. Es ist bei dieser Species, wie bei den Cypsel., nicht ganz geschlossen, geht aber nicht wie bei diesen in den Expansor über, sondern verschmilzt mit dem Ulnarrand der Ursprungssehne des M. flex. carp. uln. Bei Capr. ist seine Verbindung mit derselben viel schwächer; die Ankerung am Hum. ist schwach und unbestimmt. — Der Muskelbauch ist dick, nicht gerade breit und nur wenig abgeplattet. Seine Teile, von denen der radiale wohl doppelt so stark ist wie der ulnare, sind durch den Faserverlauf gut unterschieden, aber nicht einmal distal in 2 Zipfeln ausgeprägt. Der Radialteil reicht bis zu dem vorletzten $^1/_5$ (Capr.), resp. letzten $^1/_3$ (Nyctidr.) des Vorderarmes. Der Ulnarteil hört etwas früher auf, in der Gegend der 5. (eigentlich 6., da die 5. fehlt; Aquintocubitalität) Armschwinge. Die sehr starke Endsehne der radialen Portion endet bei Capr. in 2 Schenkeln, wie bei den Cypsel., der mediale ist etwas stärker, bei Nyctidr. sind die Schenkel sehr kurz oder gar nicht ausgebildet. Die Sehne des ulnaren Teiles bildet am ulnaren Rande der Muskulatur einfach eine aponeurotische Platte, welche von der Gegend der 7.—8. (resp. 8.—9.) Armschwinge an, bei Nyctidr. noch mehr proximal, an das elastische Spulenband anschließt. Sie differenziert sich erst recht davon, wenn sie frei wird und endet bei Capr. zwischen den Schenkeln der Hauptsehne, bei Nyctidr. ulnar vom lateralen Schenkel, resp. der lateralen Partie der Hauptinsertion. Sehnen- und Muskelteil sind von lockerer Fascie überzogen. — Es existiert ein schwacher M. expansor secund., der aponeurotisch vom Epicond. med. hum. über dem Ursprung des M. flex. dig. subl. und vom Ringband entspringt und an die Ellenbogenfedern und ca. die 3 (10.—12.) letzten Armschwingen geht.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —30a, —30b). Große Aehnlichkeit mit Podarg., besonders was den Ursprung anbetrifft. Im Ringband befindet sich ein Sesamkörper. Die beiden Endsehnen verbinden sich vor der Insertion miteinander.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —30a, —30b). Der Muskel ist nicht besonders stark. Er entspringt mit starker, relativ kurzer Sehne vom Ende des Epicond. med. hum., medial neben dem M. flex. dig. subl. Die Ursprungssehne gleitet

medial neben der des M. brachiorad. int. prof. über eine Art Trochlea (vergl. M. brachiorad. int. prof.) und ist von einem mäßig verdickten Ringband, das am Epicond. etwas verankert ist, umfaßt. — Der Muskelbauch ist distal ziemlich weit in die beiden Portionen, von denen die ulnare um die Hälfte kleiner ist als die radiale, gespalten. Gegen das distale Vorderarmviertel hört der Radialteil des Bauches auf. Seine starke Endsehne inseriert verbreitert am Os ulnare. — Die ulnare Muskulatur reicht bloß bis zur Stelle der fehlenden 5. Armschwinge (Aquintocubitalität) oder bis gegen das distale $^1/_3$ des Vorderarmes hin. Trotzdem formiert sich die ganz am Os ulnare noch etwas mit der Hauptsehne verwachsende, um $^2/_3$ schwächere Endsehne erst in der Gegend der 2. Armschwinge, vorher, von der (nunmehrigen) 5. Armschwinge an, ist nur eine breite, wie bei Capr. und Steat. an das elastische Band anschließende Sehnenplatte da. Eine starke, Spulenzipfel differenzierende Fascie, als Verbreiterung des starken Lig. humerocarp. med., deckt den größten Teil des Muskels und die Hauptsehne. — Den M. exp. secund. vermisse ich.

31. M. flexor digitorum sublimis.

Dies ist ein der Medialseite des Flügels angehörender, vom Epicondylus medialis humeri an den 2. Finger ziehender Muskel. Der mehr oder weniger spindelförmige Muskelbauch ist meist (exkl. Caprimulg.) ziemlich mäßig entwickelt; er gehört den proximalen Teilen des Vorderarmes an; selten (Col.) reicht er bis nahe an den Carpus. Seine Nachbarn sind: auf der Ulnarseite der M. flex. carpi uln., der ihm stets innig angeschmiegt ist, radial der M. brachiorad. int. superf., resp. prof. Er bedeckt die ulnare Partie des M. flex. dig. prof. und meist auch etwas vom distalen Teil des M. flex. metac. rad., dabei kann er sich über den Anfang des Randes des M. brachiorad. int. prof. legen oder er grenzt an denselben, das letztere kann auch gegenüber dem M. brachiorad. int. superf. geschehen, wenn dieser gut entwickelt ist (Pic.). Manchmal wird der Muskelbauch so von beiden Seiten stark abgeplattet (Col., Caprimulg., Pic.).

Der Ursprung ist stets sehnig. Er befindet sich weit distal auf der Medialseite des Epicond. med. hum. meist zwischen dem des M. brachiorad. int. prof. und dem des M. flex. carpi uln., doch dem letzteren mehr genähert, oft derart, daß er medial neben ihn an das Ende des Epicondylus rückt. Bei sehr distaler Lagerung desjenigen vom M. brachiorad. int. prof. kommt er auch zugleich dorsal von diesem zu

liegen (Caprimulgi). Bei Pic., Col., Caprimulgi ist eine deutliche Ursprungssehne vorhanden. — Die Endsehne zieht meist radial über das Os ulnare und gelangt dann auf die mediale Seite des Metacarpale II, wo sie in distoradialem Verlauf alsbald die Sehne des M. flex. dig. prof. erreicht, von der sie nun bis zum Ende des Metacarpus bedeckt wird, und die sie oft etwas umgreift. Bei guter Entwickelung des M. abd. ind. liegt sie bis zur Profundussehne dessen ulnarer Partie auf. In der Gegend der Articulatio metacarpophalangea II ist sie oft (Pic., Col.) in verschiedener Weise verankert, auch durch ein Querbändchen (Vinculum) mit der Sehne des M. ext. ind. propr. verbunden (Cypsel., Pic.) und bildet sogar manchmal ein Ringbändchen für die Profundussehne. Sie endet an der Basis der Phalanx I digiti II (Hirundin., Nectarin., Podarg.) oder auf der Radialseite der Phalanx I (Cypsel., Pic., Col. cap.) oder hier und an der Basis phalangis II (Col. erythr.) oder an der letzteren allein (Caprimulg., Steatornith.). Auf der Phalanx I folgt sie, lateral neben der Profundussehne liegend, der medialen Kante der Radialseite.

Eigentümlich sind die Beziehungen des Muskels zur medialen Vorderarmfascie. Diese entsendet eine besondere Platte meist ulnar, selten (Caprimulg.) radial von ihm in die Tiefe an die Spulen und kann sich nun in der Gegend des M. flex. dig. subl. und des M. flex. carp. uln. sehr verstärken, so daß ein mehr oder weniger begrenztes, vom Humerus an das Os ulnare, resp. zum Teil in die Handfascie übergehendes Band entsteht, das ich der Kürze halber mit dem Namen Ligamentum humerocarpale mediale belege. Dasselbe liegt entweder ganz oberflächlich oder die Fascienverstärkung betrifft mehr die tiefe Platte (Pic.). Nur bei den Cypsel. entspringt das Band direkt vom Humerus, bei den anderen ist sein Anfang mit der Ursprungssehne des M. flex. dig. subl. verschmolzen, auch mit dem Bauche desselben kann es ausgedehnt verwachsen, was mit der tiefen Fascienplatte ebenfalls sehr oft der Fall ist. Die Endsehne des M. flex. dig. subl. durchsticht oft die letztere, um auf deren ulnare Seite zu gelangen, oder sie ist mit der des M. flex. carp. uln. vom Lig. humerocarp. med. bedeckt und teilweise umfaßt (Hirundin., Caprimulg.).

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, —31). Der Muskel ist viel schwächer als der M. flex. dig. prof.

Er entspringt, trotzdem eine Ursprungssehne fehlt, sehnig in dem Ausschnitt zwischen dem Vorsprung für den M. brachiorad. int. prof. und dem distalen Endtuberkel für den M. flexor carpi uln. — Der Bauch reicht bis nahe zum distalen $^1/_4$ des Vorderarmes. Er kreuzt das Lig. collat. ulnare des Ellenbogengelenkes und deckt den Anfang des Ulnarrandes vom M. brachiorad. int. prof., den medialen Zipfel des Ulnakopfes vom M. flex. dig. prof. und die ulnare Partie des Bauches vom M. flex. metac. rad. Vom M. flex. carp. uln. trennt ihn das sehr starke Lig. humerocarp. med., dem er fest anliegt, vom Humeruskopf des M. flex. dig. prof., Blutgefäße und Fett. Die Endsehne tritt gleich unter dem Lig. humerocarp. med. durch und verläuft auf seiner Ulnarseite zum Os ulnare, wo sie dann nahe dessen Radialrand und der Insertion des Lig. ulnoulnare entlang in einer schwachen Rinne liegt. Zwischen M. inteross. int. und M. M. abd. ind. radiodistal ziehend, erreicht sie die Sehne des M. flex. dig. prof. gegen das 2. Viertel des Metacarpus, etwas distal vom Niveau des Daumengelenkes. Von da an liegt sie mit derselben der medialen Partie des M. abd. ind. auf. Die Articulatio metacarpeophal. II passieren beide zwischen dem medialen Bandhöcker des Metacarpale II ulnarer- und dem der Phal. I dig. II radialerseits, zugleich ulnar von der Endsehne des M. abd. ind. Die Insertion erfolgt nach Bildung des Vinculum mit dem M. ext. ind. propr. am Anfang der gegen Ende des 2. Drittels der Phal. I auf der medialen Partie der breiten Radialseite beginnenden Kante. — Bei den anderen Cypsel. walten die gleichen Verhältnisse. Bei den kleineren scheint der Bauch etwas stärker, und bei Coll. liegt die Insertion noch etwas distaler.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, —31). Hier fehlt der Muskel. Der Vorderarmteil scheint aber in einem vom Lig. humerocarp. med. radial teilweise abspaltbaren Sehnchen enthalten zu sein. So auch bei Doricha.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, —31). Relativ gut entwickelt, kaum schwächer als der M. flex. dig. prof. Ursprung stark sehnig, distal von dem des M. brachiorad. int. prof. und medial neben dem des M. flex. carp. uln., ganz vom Ende des Epicond. med. hum. — Der Ursprung, wie auch der größte Teil des bis gegen die Mitte des Vorderarmes reichenden Muskelbauches sind mit dem starken, der Außenfläche des letzteren aufliegenden Lig. humerocarp. med. verwachsen. Die Endsehne wird bis zum Os ulnare zugleich mit der des M. flex. carp. uln. vom Lig. humerocarp. med. bedeckt. Sie läuft radial über das Os ulnare und erreicht die Profundussehne gegen die Mitte des Metacarpus im Niveau der Daumenspitze, wo sie auch auf dem M. abd. ind. gelangt. und endet an dem sehr stark vorspringenden radialen Basalhöcker der Phal. I dig. II, gerade über dem M. abd. ind.

Nectarin.: Ganz wie bei den Hirundin.

Pic.: (Taf. XX. Fig. 4, 5, —31). Relativ noch schwächer als bei den Hirundin. Ursprung ebenfalls vom distalen Ende des Epicond. med. neben dem des M. flex. carp. uln. und durch eine kleine Lücke von dem des M. brachiorad. int. prof. geschieden. Es existiert eine relativ dünne, reichlich $^1/_{10}$ des Vorderarmes ausmachende Ursprungssehne, welche über das Ringbandsesambein des M. flex. carp. uln. weggeht. — Der Muskelbauch reicht bis zum distalen $^1/_3$ des Vorderarmes. Er grenzt ausgedehnt an den M. brachiorad. int. superf.; den M. flex. carp. rad. berührt er indessen kaum noch. In der Tiefe ist er in ganzer Länge mit dem schwachen, zwischen ihm und dem M. flex. carp. uln. verborgenen, vom Ende der Ursprungssehne abgehenden und lange vor dem Os ulnare aufhörenden, ja bei Iynx kaum mehr aus der Fascienplatte herausdifferenzierten Lig. humerocarp. med. verwachsen. — Die Endsehne geht auch radial über das Os ulnare, begleitet den Ulnarrand des M. abd. ind. und erreicht die Profundussehne gegen die Mitte des Metacarpus. Sie gleitet dann medial über das Metacarpophalangealgelenk, wo ihr bei Picus ein kleiner Sesamkörper eingelagert ist. Außerdem ist die Sehne hier ulnar an dem Gelenkhöcker für die Phalanx des 3. Fingers verankert und bildet zugleich auch das Ringband für den M. flex. dig. prof. und das Vinculum mit der Sehne des M. ext. ind. propr.[1]). Die Insertion befindet sich auf der Radialseite der Phal. I dig. II am Ende des 1. Drittels derselben.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —31). Hier ist der Muskel ziemlich stark, aber in eigentümlicher Weise entwickelt. Er stellt nämlich eine zwischen M. flex. carp. uln. und M. flex. dig. prof. keilförmig in die Tiefe gehende Muskelplatte dar. — Der Ursprung befindet sich medial und ganz wenig ventroproximal neben dem des M. flex. carp. uln. und dorsal von dem des M. brachiorad. int. prof. Die Ursprungssehne ist ziemlich stark, sie mißt bei Col. cap. fast $^1/_3$, bei Col. erythr. nur ca. $^2/_{11}$ der Vorderarmlänge. Der Muskelbauch liegt dem M. brachiorad. int. prof. an, berührt aber den M. flex. metacarp. rad. nicht. Er reicht bis zum Carpus. Ein eigentliches Lig. humerocarp. med. fehlt. Doch ist die Oberfläche des Muskels mit der Fascie und seine medioulnare Seite mit der von ihr ausgehenden Bindegewebsplatte verwachsen. Gegen Ende des Vorderarmes löst sich die hier etwas verstärkte Fascie ab und bedeckt dann den Beginn der Endsehne. — Diese wird vom Os ulnare wie von einem Haken festgehalten. Auf dem Metacarpus verbreitert sie sich stark, deckt die mediale Partie des M. abd. ind. und kommt auf dem Anfang der distalen Hälfte unter die Profundussehne. Sie gleitet auch auf der Medialseite über das Gelenk, ist aber auf dem distalen Ende des Metacarpale II ebenfalls verankert und zugleich mit dem

---

1) Seite 504 Zeile 18 von oben steht irrtümlich M. flex. dig. prof., statt M. flex. dig. subl.

Ringband der Sehne des M. abd. ind. verbunden, auch bildet sie das Ringband für die Profundussehne. — Die Insertion verhält sich bei C. cap. ganz wie bei den Pic., bei C. indicus und erythr. existiert aber außer dieser Hauptinsertion noch eine Nebeninsertion, welche bei C. ind. etwas weiter distal, bei C. erythr. aber an der Basis phal. II neben der Profundussehne inseriert.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —31). Hier ist der Muskel am stärksten entwickelt. Er entspringt sehr nahe dorsal und etwas proximal beim Ursprung des M. brachiorad. int. prof., dagegen etwas proximoventral von dem des M. flex. carp. uln. entfernt. Die kräftige Ursprungssehne mißt ca. $^1/_{10}$ der Vorderarmlänge. Der Muskelbauch reicht bis zu den distalen $^3/_{10}$ (Capr.), ja bis zum distalen $^1/_4$ (Nyct.) des Vorderarmes. — Wie bei den Col. ist die Vorderarmfascie mit der Oberfläche des Muskels bis nahe zum Beginn der Endsehne verwachsen; sie enthält aber hier eine deutliche, wenn auch nicht scharf begrenzte Verstärkung als Lig. humerocarp. med., das auch von der Ursprungssehne nicht trennbar ist. Der Muskelbauch selbst ist mit einer zwischen ihm und dem M. flex. dig. prof., sowie dem M. flex. metacarp. rad. hindurch zu den Federspulen tretenden dünnen Sehnenplatte verwachsen — Die Endsehne wird bis zum Carpus mit der des M. flex. carp. uln. von der Fascienverstärkung bedeckt. Die Fascie geht übrigens wie bei den Col. zum größten Teil über das Os ulnare direkt in das Handfasciensystem über. — Die starke Endsehne läuft radial über das Os ulnare, sie liegt der ulnaren Partie des M. abd. ind. auf, ca. in der Metacarpusmitte erreicht sie die Profundussehne, zieht mit ihr medial über das Gelenk, wo, wegen der guten Ausbildung der medialen Handfascie, die besonderen Befestigungen fehlen; nur nach dem 1. Viertel der Phal. I ist die Sehne deutlich verankert. Sie läuft hier lateral von der Profundussehne auf der medialen Kante der Radialseite distal und endet, indem sie das umgebogene Insertionsstück der Profundussehne kreuzt, am Anfang der medialen Kante der Radialseite der Phal. II dig. II.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —31). Verhältnisse wie bei Caprimulg., doch ist der Muskel schwächer, sein Bauch mißt nur etwa $^1/_3$ der Vorderarmlänge. Lig. humerocarp. med., Endsehne und Insertion sind ganz gleich.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, —31). Hier ist der Muskel relativ recht schwach. Er entspringt medial neben dem M. flex. carp. uln. und dorsal vom M. brachiorad. int. prof. Alle drei Ursprünge sind nahe bei einander. Die Ursprungssehne mißt ca. $^2/_{13}$ der Vorderarmlänge. Der Muskelbauch reicht etwa bis in die Mitte des Vorderarmes, Er ist fest mit der sehr breiten, ihn völlig zudeckenden Fascienverstärkung (Lig. humerocarp. med.), welche den Hauptteil der Ursprungssehne ausmacht, verwachsen und bedeckt noch etwas den Ulnar-

rand des M. brachiorad. int. prof., berührt aber trotzdem den Superfic. kaum. Die Endsehne wird ebenfalls vom Lig. humerocarp. med., das auch größtenteils direkt in die starke Handfascie übergeht, bedeckt. Sie liegt der Ulnarpartie des M. abd. ind. auf, erreicht die Profundussehne etwas vor der Metacarpusmitte und endet medial neben dem M. abd. ind. an dem starken medioradialen Basalhöcker der Phal. I dig. II.

32. M. flexor metacarpi radialis.

Der M. flex. metac. rad. ist ein von der Ulna an die Basis des Metacarpus ziehender, der Medialseite von Vorderarm und Carpus angehörender Muskel. Er ist hier der tiefstliegende. Seine Ausbildung ist eine ziemlich gleichmäßige, immerhin ist er bei den Caprimulg. am stärksten, bei den Nectarin. sehr schwach.

Der Ursprung ist muskulös, das Ursprungsfeld ausgedehnt. Es umfaßt meist die mittleren Partien der Ulna, selten (Col.) ist es ganz distal gerückt, doch kann es auch bis nahe an das proximale Ende (Cypsel., Hirundin.) und oft zugleich weit distal (Cypsel.) reichen. Es nimmt distal von dem des M. flex. dig. prof., an das es immer anschließt, die ganze oder doch den größten Teil der medialen Hälfte des Umfangs der Ulna ein, indem es sich ulnar bis an oder bis nahe an die Federspulen, andererseits immer etwas ins Spatium interosseum hinein ausbreitet. Es grenzt lateral an die Insertion des M. brachiouln. ext. und, sofern es sich, was nur bei Col. und Nectarin. nicht der Fall, noch zwischen dem Ursprung des M. flex. dig. prof. und den Federspulen proximal zieht, auch noch an den letztgenannten. Nur bei den Col. schiebt sich der Ursprung unseres Muskels zwischen den des M. flex. dig. prof. und die Insertion des M. brachiouln. ext. ein, was bei Trochil. auch von einem kleinen lateralen Teil des Ursprungsfeldes gilt. Der ganze Muskelteil, der das Ursprungsfeld wenig oder kaum überragt, ist flachgedrückt. Er wird durch die Mm. brachiorad. int. superf. und prof. durch den M. flex. dig. prof. und meist auch den M. flex. carp. uln., bis auf die distale Partie den Blicken entzogen.

Die je nach der Ausdehnung des Muskelteiles sehr verschieden lange Endsehne geht aus der den ersteren überziehenden Aponeurose hervor. Sie ist circa gleich stark wie die

des M. flex. dig. prof., verläuft anfangs oft mehr unter und ulnar von der letzteren über die Mitte der medialen Seite der Ulna distal und gelangt, nachdem sie den distalen, medialen Bandhöcker oder ulnar davon das von ihm an das Os ulnare gehende Ligament. traversiert hat, in eine Rinne der Medialseite des Os radiale. Diese Rinne nimmt die ganze nicht sehr ausgedehnte Medialseite des Knochens ein (Macroch.) oder nur die distale Randpartie desselben und leitet die Sehne in distoradialer Richtung über den Carpus auf die Medialseite des Flügels hinüber. Sie endet nämlich in der Gegend des radialen Endes der medialen Kante der proximalen Gelenkrolle des Metacarpus, in der Gegend des einspringenden Winkels, welche diese mit der Vorragung des Metacarpale I bildet. Auf dem Ende der Ulna oder dem Os radiale ist die Sehne meist durch Bänder fixiert, außerdem wird sie auf dem Carpus durch die vom Radiusende ausgehenden, an den Anfang des Metacarpus und des Os ulnare tretenden medialen Fascienverstärkungen, dann vom medialen Schenkel der T. propat. lg., vom M. abd. poll. br. und der Endsehne des M. ext. metac. rad. zugedeckt. Das Insertionsstück liegt gewöhnlich intracapsulär.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5, 6; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3 —32). Der Muskel ist sehr stark. Das Ursprungsfeld umfaßt in seinem distalen $^1/_3$ gut den medialen halben Umfang der dicken Ulna, es reicht ulnar bis an die Federspulen, radial ist es in den distalen $^2/_3$ von der Insertion des M. brachiouln. ext. begrenzt, proximal stößt es an das des M. flex. dig. prof., zieht sich auch ulnar neben demselben noch bis nahe zur Basis des Olecran. weiter und hört distal unweit dem medialen distalen Bandhöcker, circa am Anfang des distalen $^1/_5$ der Ulna abgerundet auf. — Der Muskelbauch verschmälert sich ganz plötzlich zu der sehr starken Endsehne, welche unmittelbar vor dem schwach gehöhlten Bandhöcker beginnt und durch ein Querbändchen gehalten mitten über diesen weggleitet. Sie kommt nun in eine tiefe, breite Rinne der Medialseite des Os radiale zu liegen, welche sie über den Radialrand des Carpus zu ihrem Ende am Lateralrand der Metacarpusbasis hinleitet. Sobald sie auf das Os radiale kommt, ist sie in die Carpuskapsel eingelagert und enthält außerdem auf dem Os radiale eine sesamoide Verdickung. — Von den anderen Cypsel. ist nichts wesentlich Abweichendes zu melden. Bei Chaet. ist der Muskel relativ am stärksten und bei Coll. die Rinne des Os radiale besonders tief.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, —32). Ganz wie bei den Cypsel., nur zieht sich der Ursprung auch noch ganz wenig

lateral neben den des M. flex. dig. prof., und distal vom Olecran. erfüllt der Muskel eine Grube des Knochens. Der Bandhöcker der Ulna, über den die Sehne zugleich mit der des M. flex. dig. prof. in einer Rinne weggleitet, ist sehr stark. Die Sehne macht gegen das Os radiale eine deutliche, fragezeichenförmige Biegung. Die sesamoide Verdickung (s. Cypsel.) scheint zu fehlen.

Hirundin.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —32). Viel schwächer als bei den vorigen, überhaupt ziemlich schwach. Das Ursprungsfeld umfaßt ca. die proximalen $^4/_9$ (Hir., Chel.) bis fast $^2/_3$ (Prog.) der Ulna, reicht aber nur in seinem distalen $^1/_3$ von den Federspulen, denen es ulnar folgt bis neben die Insertion des M. brachiouln. ext. Proximal stößt es an das des M. flex. dig. prof. und zieht sich ulnar neben ihm bis ins Niveau der Olecranonbasis. — Die Endsehne geht bei Hir. und und Chel. in der Ulnamitte, bei Prog. am Anfang des distalen $^1/_3$ ebenso plötzlich aus dem flachen Muskelbauche hervor wie bei den Vorigen. Sie ist von gleicher Stärke wie die des M. flex. dig. prof. und liegt erst unter und ein klein wenig ulnar, nachher radial von ihr. Sie zieht über die Wurzel des starken Ligaments zwischen Ulna und Os ulnare und gerät gleich distal davon in die ganz gegen den distalen Rand des relativ großen Os radiale gerückte Rinne derselben. Auf dem Anfang des Os rad. ist die Sehne von einem an diesem und dem Metacarpus verankerten Ringbande umfaßt. Im Kanal verdickt sie sich etwas und von der Unterseite der Verdickung geht noch eine besondere Ankerung an das Os rad. — Die Insertion selbst zeigt nichts Besonderes.

Nectarin.: Aehnlich wie bei den Hirundin., aber der Bauch ist noch viel schwächer. Nur im ulnaren Rand sieht noch etwas davon unter dem des M. flex. dig. prof. hervor.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, —32). Bei Picus ist der Muskel relativ etwas stärker, bei Iynx aber noch schwächer als bei den Hirundin. Der Ursprung erstreckt sich bei Picus vom Ende des 2. Siebentels bis zum Anfang des 8. Neuntels der Ulna, von diesem Ursprungsfeld liegen die proximalen $^3/_5$ ulnar neben dem des M. flex. dig. prof., distal davon grenzt es nur noch ganz wenig an das letzte Ende des M. brachiouln. ext. Bei Iynx ist der Ursprung auf das 6.—8. Zehntel des Knochens beschränkt; er reicht proximal nur noch bis zum Ende des Ursprungsfeldes vom M. flex. dig. prof., gegenüber dem M. brachiouln. ext. verhält er sich wie bei Picus. Ulnar dehnt er sich bis zu den vom Knochen an die Spulen gehenden Sehnenfascikel aus. Die Endsehne beginnt bei Picus beim letzten $^1/_7$, bei Iynx etwas vor dem distalen $^1/_6$ der Ulna. Sie läuft über die Wurzel des Ligaments und gelangt dann in die Rinne des wie bei den Hirundin. gestalteten Os radiale. Im Anfang der Rinne ist sie durch ein Querband überbrückt

Verdickung (s. Cypsel.) und Ankerung (s. Hirundin.) fehlen. Insertion typisch.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —32). Hier ist der Muskel ganz distal gerückt, sehr kurz, aber nicht unkräftig. Der Muskelteil hat die Gestalt eines Rhombus. Der Ursprung befindet sich bei C. cap. auf dem distalen $^1/_3$, bei C. erythr. auf den distalen $^2/_5$ der Ulna, und zwar liegt er etwas radial auf der Medialseite und ist lateral ganz von der Insertion des M. brachiouln. ext., medial circa zur Hälfte vom Ursprung des M. flexor dig. prof. begrenzt. — Die Endsehne entsteht erst auf dem Anfang des Ligaments. Sie verläuft in der dem distalen Rande genäherten Rinne des großen Os radiale. Im Gegensatz zu den Hirund. und Pic. ist die proximal von der Rinne liegende Oberfläche des Os radiale auch etwas gehöhlt. Ein Querband hält die Sehne in der Rinne nieder. Verdickung fehlt. Insertion typisch.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, —32). Recht kräftiger Muskel. Ursprung bei Capr. vom Ende des 1. bis Anfang des 5. Sechstels, bei Nyctidr. vom Anfang des 3. bis Ende des 8. Elftels der Ulna. Ungefähr die proximalen $^5/_9$ des Ursprungsfeldes ziehen sich noch ulnar neben dem M. flex. dig. prof. proximal, und reichlich die proximale Hälfte des distal vom Ursprung des M. flex. dig. prof. liegenden Teils desselben ist lateral noch vom M. brachiouln. ext. begrenzt. Ulnar erreicht der Muskelrand die Federspulen. Die der Sehne des M. flex. dig. prof. an Stärke nicht nachstehende Endsehne beginnt bei Capr. am Anfang des 9. Elftels, bei Nyct. des 4. Fünftels der Ulna. Sie läuft über den Bandhöcker derselben in die wieder breitere, aber auch nur im distalen Bereiche der medialen Oberfläche des Os radiale befindliche Rinne zum gewohnten Ende. Der übrige Teil der Oberfläche des Os rad. ist auch etwas weniges eingedrückt. Eine Verdickung der Sehne in der Rinne des Os rad. fehlt auch hier.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —32). Wie bei Podarg. Der Muskelteil reicht vom Ende des 1. Viertels bis zu dem des 4. Drittels der Ulna.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, —32). Nicht so stark wie bei den Caprimulg. Der Ursprung erstreckt sich vom Ende des 2. bis zu dem des 5. Achtels der Ulna. Ungefähr das proximale $^1/_3$ desselben zieht sich ulnar neben dem des M. flex. dig. prof. proximal. Der laterale Ursprungsrand wird von der Insertion des M. brachiouln. ext. begrenzt. Ulnar reicht der Muskel nicht ganz bis zu den Spulen. Die Endsehne beginnt auf dem Anfang des letzten $^1/_3$ der Ulna. Sie verhält sich wie bei den Caprimulg.

33. M. flexor digitorum profundus.

Ein auf der Medialseite von Vorderarm und Hand befindlicher Muskel, der von der Ulna an die Phalanx II digiti II

zieht; nur bei den Machrochires existiert noch ein kräftiger Humeruskopf.

Der M. flex. dig. prof. ist stärker als der M. flex. dig. subl. Am kräftigsten ist er bei den Macrochires, dann bei Col., am schwächsten bei Hir., Chel., Iynx, Steat. und Podarg., doch nirgends von ganz geringer Ausbildung.

Der muskulöse Ursprung, der meist auf die Ulna beschränkt ist, beansprucht ein ziemlich ausgedehntes Feld auf der proximalen Hälfte dieses Knochens, das der medialen Partie der Radial- und einem Teil der Medialseite angehört, selten (Col.) ist es auch teilweise auf die distale Hälfte ausgedehnt. Es umfaßt ganz oder zum Teil die Insertion des M. brach. inf., so daß der Muskel mit einem lateralen und einem medialen Zipfel beginnt. Distal stößt der Ursprung stets an den des M. flex. metac. rad. und ist auch medial ganz oder nur distal (Pic., Caprimulgi) von demselben begrenzt; seltener greift letzterer gar nicht auf seine Medialseite (Col.). Auf der Lateralseite bildet die Insertion des M. brachiouln. ext. den hauptsächlichsten Rahmen, proximal meist auch noch in verschiedener Ausdehnung der Ursprung des M. abd. poll. lg., seltener distal noch etwas der M. flex. metac. rad. Die beiden proximalen Zipfel des Muskels sind meist von verschiedener Stärke, der mediale reicht bis zum Insertionshöcker für das Lig. collat. ulnare des Ellenbogengelenkes, der laterale bei guter Ausbildung bis zum Pfannenrand der Ulna und der Ulnainsertion des M. biceps. — Der Muskelbauch setzt sich nur relativ wenig distal über das Ursprungsfeld hinaus fort. Er ist mehr oder weniger flach auf den Knochen gedrückt und wird zum größten Teil von den Mm. brachiorad. int., vom M. flex. dig. prof., seltener noch etwas vom M. flex. carpi uln. bedeckt. Der allein bei den Macrochires vorkommende Humeruskopf übertrifft den Ulnakopf an Größe; er entspringt muskulös von der distalen Partie der medialen Humeruskante, zwischen dem M. brachiorad. int. superfic. und dem M. flex. dig. subl. und verbindet sich erst gegen die Mitte der Ulna mit dem tiefen Kopfe. Vorher ist er durch den M. brachiorad. int. prof. von ihm geschieden.

Die Endsehne, welche immer etwas kräftiger ist als die des M. flex. dig. subl., entwickelt sich aus einer kräftigen Fascie, welche den bei größeren Species distal mehr, bei kleineren weniger spitz zulaufenden Muskelbauch überzieht. Sie liegt an-

fangs, wie das freie Stück des Muskelbauches, dem Muskelteil des M. flex. metac. rad. auf, kommt aber dann im distalen Bereiche der Ulna ulnar neben die Sehne des ersteren zu liegen. Bloß bei den Col. beginnt sie erst unmittelbar vor dem Carpus. — Sie kreuzt dann das starke, vom Ulnaende an das Os ulnare gehende Ligament und gelangt auf den Anfang der Medialseite des Metacarpus, wo sie in der Mitte des vor dem Spatium interosseum liegenden Basalstückes desselben, von einem ulnaren Hacken (Hamulus medialis metacarpi) gehalten, aus der distoradialen Richtung in die longitudinale umknickt. So zieht sie nun am M. flex. poll. vorbei, etwas radial auf der Medialseite des Metacarpale II weiter und kommt früher oder später auf den M. abd. ind. und in der distalen Hälfte des Metacarpale II auf die Sehne des M. flex. dig. subl. zu liegen. Mit dieser geht sie über die Articulatio metacarpophalangea II und auf der medioradialen Seite der Phalanx I digiti II immer noch mit ihr (Caprimulg., gewisse Col.), meist aber allein weiter zur Basis phalangis II digiti II, wo sie medial neben der Insertion des M. ext. ind. propr. oder etwas entfernt von ihr endet. Eine eigene Pollexsehne findet sich nur bei den Col.

Die Endsehne des M. flex. dig. prof. wird an verschiedenen Stellen von mehr oder weniger deutlichen Querbändchen in der Lage gehalten, so am Ende der Ulna, beim Hamulus metacarpi und distal vom Metacarpophalangealgelenk. Letzteres Bändchen nimmt meist nur von der Sublimissehne Ausgang. Auf dem Interphalangealgelenk geht sie, falls das Insertionsende (Macroch., Caprimulgi) lateral umbiegt, unter einem Längsband durch. Außerdem ist sie mit der Sublimissehne von der medialen Carpometacarpalfascie umhüllt, welche viel schwächer ist als die laterale und meist ulnar von beiden, längs dem Metacarpale II sich anheftet; auch an den Enden der Vorderarmknochen, am Os ulnare und der Daumenbasis wurzelt dieselbe, so daß von diesen Stellen oft deutliche Verstärkungen ausstrahlen (z. B. bei Macrochires und Hirundin.).

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, —33, —33a). Sehr kräftiger Muskel, der den M. flex. dig. subl. bedeutend überwiegt. Seine Stärke verdankt er der Entfaltung eines mächtigen

Humeruskopfes. Dieser entspringt stark muskulös vom 4. Fünftel des Hum., von der Grenze zwischen Medialseite und Ventralfläche, dazu medial vom Tub. m. brachiorad. int. subl., auch umfaßt das Ursprungsfeld etwas den distaler gelegenen Bandhöcker für das Lig. collat. ulnare; vom Ursprung des M. brachiorad. int. prof. trennt es eine kleine Lücke. Der Humeruskopf verschmächtigt sich distalwärts und verbindet sich gegen die Mitte des Vorderarmes mit dem Ulnakopf, dabei kreuzt er die proximale Hälfte des M. brachiorad. int. prof. und grenzt radial bis zum 2. Drittel des Vorderarmes an den M. brachiorad. int. subl. und noch ein wenig an den M. brach. inf., ulnar berührt er in der Mitte fast den M. flex. dig. subl. — Der Ulnakopf ist im ganzen schwächer, sein lateraler Zipfel ist kleiner als der mediale, und zwar wohl um die Hälfte. Das Ursprungsfeld, das circa den proximalen $^3/_{10}$ der radialen Seite der Ulna angehört, wird hauptsächlich vom lateralen Zipfel eingenommen, es reicht ein wenig distaler als das Insertionsfeld des M. brach. inf., bis zwischen das des M. brachiouln. ext. und das Ursprungsgebiet des M. flex. metac. rad. Der laterale Zipfel liegt zwischen den Insertionen des M. brachiouln. ext. und des M. brach. inf. Seine Spitze reicht noch medial neben den Ursprung des M. abd. poll. lg. Der viel kleinere mediale Zipfel entspringt schmal zwischen der Insertion des M. brach. inf. und dem Ursprungsanfang des M. flex. metac. rad.; er reicht bis zum Ende des medialen Seitenbandes vom Ellenbogengelenk. Der M. flex. dig. subl. bedeckt ihn größtenteils. Die kraftvolle Endsehne beginnt circa in der Mitte des Vorderarmes. Sie läuft ulnar vom medialen Endhöcker der Ulna unter einem speciellen Lig. transvers. durch, vom Ham. metac. an ist sie radial fest an die des M. flex. dig. subl. angeschlossen, erst nahe am Distalende des Metacarpale II, wo sie mit ihr zusammen durch ein schwaches, besonderes Querbändchen in der Lage gehalten wird, bedeckt sie dieselbe und gelangt so auf die Medialkante der breiten Radialseite der Phal. I dig. II. Auf dem Interphalangealgelenk biegt sie, von einem Längsbande überbrückt, lateral um und endet am radiolateralen Basalhöcker der Phal. II und neben der Insertion des M. ext. ind. propr. Bei den anderen Cypsel. verhält sich der Muskel im wesentlichen ganz gleich.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, —33, —33a). Cypseloid, doch ist hier der Humeruskopf etwas schwächer als der M. brachiorad. int. subl. Am Ulnakopf ist der laterale Zipfel sehr schwach. Die Endsehne beginnt erst nahe am Ende des Vorderarmes. — So auch bei Argyrt., Eulamp., Metall. Metall. besitzt am Metacarpophalangealgelenk ein Sesambein in der Sehne.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 2, 3, —33). Mäßig entwickelt. Das Ursprungsfeld liegt ganz zwischen dem des M. flex. metac. rad. und dem Insertionsgebiet des M. brachiouln. ext., distal wird es noch vom ersteren begrenzt. Es umfaßt etwas mehr als das proximale $^1/_3$ der Ulna. Die laterale Zacke ist etwas stärker, sie reicht bis zu dem die Pfanne trennenden Kamme, ihre Spitze befindet sich lateral vom Bicepsende. Die mediale Zacke liegt ganz auf der Medialseite, sie ist flach und deckt das Insertionsstück des M. brach. inf. medial zu. Es existiert nur ein ganz kurzer, freier Bauch, der sich auf den des M. flex. metac. rad. legt, und der bei Hir. und Chel. in der Mitte der Ulna, bei Prog. beim 6. Achtel derselben in die Sehne übergeht, welche die des M. flex. metac. rad. erst deckt, im distalen $^1/_4$ der Ulna aber ulnar neben sie zu liegen kommt. Gegen die Mitte des Metacarpus legt sie sich radial an, dann auf die schwächere des M. flex. dig. subl. Ueber dem Ende der letzteren, auf dem ungemein starken, etwas medial gerichteten radialen Basalvorsprung der Phal. I liegt sie in einem Sattel und wird durch ein Querbändchen festgehalten. Im ganzen Verlauf auf der Phal. I ist sie in eine von der schmalen Radialseite allmählich mehr auf die mediale Seite ziehende Rinne eingebettet. Ihr Ende befindet sich an der Medialseite der Basis der kurzen Phal. II, von dem des M. ext. ind. propr. abgerückt. Nur ein kleines Stück des Muskelbauches kommt distal zwischen den Mm. brachiorad. int. und dem M. flex. dig. subl. noch zum Vorschein. Bei Prog. ist der Muskel übrigens relativ stärker.

Nectarin.: Viel stärker als bei den Hirundin., sonst gleich. Die Sehne beginnt aber erst im Anfang des distalen Vorderarmdrittels.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, —33). Große Aehnlichkeit mit den Hirundin., doch ist der Muskel relativ etwas stärker. Bei Iynx gleicht er mehr Hirundo, bei Picus, wo der Muskelteil mehr zugespitzt ist, mehr Prog. Das Ursprungsfeld reicht bei Iynx bis in die Mitte, bei Picus bis zum 4. Fünftel der Ulna. Die laterale Seite desselben ist in der proximalen Hälfte vom Ursprung des M. abd. poll. lg., in der distalen von der Insertion des M. brachiouln. ext. begrenzt. Auf der Medialseite reicht der Ursprung des M. flex. metac. rad. bei Picus noch bis zu ihrer Mitte proximal, während bei Iynx die Medialseite ganz frei bleibt. Der mediale Zipfel ist bedeutend größer, er verhält sich wie bei den Hirundin., der laterale Lappen erreicht den Pfannenrand und die Bicepssehne nicht mehr. Der Muskelbauch zieht sich bei Picus bis gegen das 9. Elftel oder sogar bis gegen das letzte $^1/_6$, bei Iynx bis zum 5. Achtel hin. Er wird in der Nähe der Vorderarmmitte sichtbar. — Die Endsehne kommt im distalen $^1/_5$ (Iynx) bis $^1/_7$ (Picus) an die ulnare Seite derjenigen des

M. flex. metac. rad., auf der Mitte des Metacarp. erreicht sie die Sublimissehne und läuft auf ihr medial über das Gelenk auf die Phal. I, auf deren Anfang sie von einem der Sublimissehne entstammenden Bändchen umfaßt wird. Sie liegt der kurzen Phal. I nicht fest auf, somit fehlt derselben jede Spur einer Rinne für sie. Die Insertion sitzt der des M. ext. ind. propr. näher als bei den Hirundin.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, —33). Starker, breiter Muskel, nächst den Cypsel. hier am stärksten. Er entspringt bis zum distalen $^1/_4$ der Ulna. Das Ursprungsfeld wird radial hauptsächlich vom M. brachiouln. ext., nur ca. in seinem distalen $^1/_4$ vom M. flex. metac. rad. und proximal noch ganz wenig vom M. abd. poll. lg. begrenzt, ulnar reicht es bis an die Armschwingen. Die laterale Zacke ist sehr viel kleiner und schmäler als die sehr breite mediale, sie reicht nicht weit zwischen M. brach. inf. und M. abd. poll. lg. hinein. Der distal freie Teil des Muskelbauches beträgt $^1/_5$ seiner ganzen Länge. Die kräftige, auch etwas bandförmige Sehne beginnt unmittelbar vor dem Carpus. Auf der distalen Hälfte des Metacarpus kommt sie auf die Sublimissehne zu liegen, ist auf dem Metacarpophalangealgelenk, an dem sie etwas medial vorbeizieht, durch ein Querbändchen befestigt und endet radiomedial an der Basis phal. II nicht ganz neben dem M. ext. ind. propr. — Ganz eigentümlich ist der Umstand, daß die Sehne unmittelbar nach dem Ham. metac. eine kräftige Daumensehne (33b) abgiebt, welche sich auf der Medialseite des Daumens neben der Insertion des M. abd. poll. br. anheftet. Proximal (C. indicus) oder distal (C. cap.) von der Abgangsstelle enthält die Hauptsehne ein Sesambeinchen, das C. erythr. indessen vermissen läßt. — Am Vorderarm ist der Muskel bis auf den distalen Teil verdeckt.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, —33). Hier hat der Muskel Aehnlichkeit mit dem der Pic. und von Prog. Er ist ziemlich kräftig. Das Ursprungsfeld umfaßt ca. die proximalen $^3/_8$ des Vorderarmes. Es ist medial in den distalen $^2/_3$ (Capr.) bis $^5/_8$ (Nyct.) von dem des M. flex. metacarp. rad., lateral hauptsächlich von der Insertion des M. brachiouln. ext. und nur ganz proximal noch etwas weniges vom Ursprung des M. abd. poll. long. begrenzt. Die beiden Zacken sind ungefähr gleich stark, die laterale reicht bis zum Ulnaende des M. biceps, event. (Nyct.) etwas medial neben dasselbe. Der ganze, sich gleichmäßig zuspitzende Muskelbauch nimmt reichlich die proximale Vorderarmhälfte ein. — Die kräftige Endsehne erreicht in der Metacarpusmitte die Sublimissehne, geht mit ihr etwas medial über das Metacarpophalangealgelenk, ist gleich nachher von einem von letzterer ausgehenden Bändchen umfaßt, gelangt aber trotzdem auf der Phal. I ulnar neben sie, um am Interphalangealgelenk in einem Bogen unter ihr

durch an den lateralen Kamm der Radialseite der Phal. II zu treten. Ihre Insertion liegt etwas distal von der Basis und von dem Ende des M. ext. ind. propr.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, —33). Der Muskel verhält sich im ganzen wie bei den anderen Caprimulgi. Das Ursprungsfeld nimmt nur wenig mehr als das proximale $^1/_3$ der Ulna ein. Es wird lateral zum größeren Teil vom Ursprung des M. abd. poll. lg., zum kleineren vom M. brachiouln. ext., medial in der distalen Partie wie gewohnt vom M. flex. metac. uln. begrenzt. Die laterale Zacke ist sehr klein, sie reicht nur wenig zwischen M. brach. inf. und M. abd. poll. lg. hinein. Der Muskelbauch erstreckt sich bis auf den Anfang des 3. Fünftels der Ulna. Die Endsehne verhält sich wie bei Podarg.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, —33). Relativ schwächer als bei Caprimulg. Der Ursprung beansprucht das proximale $^1/_3$ der Ulna, er ist lateral ganz vom M. brachiouln. ext., medial im distalen $^1/_3$ vom M. flex. metac. rad. begrenzt. Der laterale Zipfel beträgt nur die Hälfte des medialen, er reicht nur bis zum Ursprung des M. abd. poll. lg. — Die Endsehne beginnt in der Mitte der Ulna. Sie verläuft völlig wie bei den Caprimulg., nur daß sie auf der Phal. I nicht mehr von der Sublimissehne begleitet ist. Das über das umgebogene Ende gehende Längsband ist stärker und die Insertion der Basis phal. II und somit auch dem Ende des M. ext. ind. propr. näher.

34. M. abductor pollicis brevis.

Der M. abd. poll. br. ist ein kleiner, auf der Medialseite der distalen Partie des Os radiale, des radialen Vorsprunges[1]) des Metacarpus und der Medialseite des Daumengelenkes liegender Muskel, der meist eine ulnar konvexe Krümmung aufweist und ulnar an den M. flex. poll. grenzt. Seine Gestalt ist abgeflacht-spindelig, seine Ausbildung sehr gleichförmig. Am stärksten erscheint er noch bei Cypsel. und Caprimulg., am gestrecktesten bei den Pic. und Hirundin. Er ist auf dem Metacarpale I in eine mehr oder weniger ausgeprägte, besonders bei Col., dann bei Pic. tiefe Delle gebettet. — Sein sehnig-muskulöser oder nur muskulöser (Caprimulg.) Ursprung befindet sich an dem über dem Carpus stehenden Endstück der Insertionssehne des M. ext. metac. rad., speciell an dessen Ulnar- und Medialseite seine sehnige

1) Der dem Metacarpale I entspricht.

oder muskulös-sehnige (Col., Steatornith., Podarg.) Insertion an der Radialkante, und zwar mehr gegen die Mitte (Macrochires, Caprimulg.) oder mehr gegen die Basis derselben (Steatornith., Podarg.), resp. in der Mitte der Medialkante (Hirundin., Nectarin.) oder endlich an der Medialfläche (Pic., Col.) der Phalanx pollicis. — Der Muskel bedeckt das auf dem Os radiale liegende Stück der Sehne des M. flex. metac. rad.. Ueber seine eigene Oberfläche oder mehr an seinem ulnaren Rande verläuft der mediale Schenkel der T. propat. lg.

35. M. flexor pollicis.

Ein kleiner, ovaler, abgeflachter, ulnar vom M. abd. poll. br. das Daumengelenk deckender Muskel, der muskulös vom Hamulus metacarpi am Metacarpus und auch an dem zum Haken gehenden, die Profundussehne überbrückenden Bändchen entspringt und sehnig oder muskulös-sehnig (Caprimulgi) proximal neben der Insertion des medialen Schenkels der T. propat. lg. am medialen, ulnaren Basalhöcker der Daumenphalanx inseriert. Er ist von proximo-ulnar nach disto-radial gerichtet. Bei Podarg. wird er etwas vom M. abd. poll. br. überwallt, distal grenzt er etwas an den M. abd. ind. — Der Muskel fehlt den Trochil., Hirundin., Nectarin., Pic. und Col. Bei den anderen differiert seine Ausbildung nicht stark, doch ist er bei den Caprimulgi, besonders den Caprimulg. relativ etwas kräftiger als bei den Cypsel.

36. M. adductor pollicis.

Dieser ist nächst dem M. abd. poll. br. der stärkste der kurzen Daumenmuskeln, verkehrt zwischen dem Metacarpale II und der Daumenphalanx und ist überall ziemlich gleichmäßig ausgebildet. Er kommt aus dem von den Mm. flex. poll. und abd. ind. gebildeten Winkel und ist mehr oder weniger abgeflacht-kegelförmig. Der muskulöse Ursprung befindet sich mediodistal neben dem Daumengelenk, immer aber distal vom Niveau des Hamulus metacarpi, dem er bei Caprimulg. nahe rückt. Er grenzt ulnar und distal an den M. abd. ind., falls dieser so weit proximal reicht, und das Ur-

sprungsstück wird dann meist von diesem etwas bedeckt. Die Insertion ist hauptsächlich aponeurotisch und befindet sich meist an den Spulen der Alulafedern, nahe am Pollex, selten mehr oder weniger direkt an ihm (Hirundin.).

37. M. abductor indicis.

Verschieden ausgebildeter Muskel der Medialseite des Metacarpus. Er geht vom Metacarpale II an die Phalanx I digiti II, ist proximal am breitesten und verschmälert sich distal. — Der Ursprung ist muskulös und ausgedehnt, er beginnt zwischen Hamulus metacarpi und Daumengelenk (Macrochires, Col.) oder zwischen Hamulus und Ulnarrand des Metacarpus (Pic., Caprimulg.) oder nur von der Außenseite des Hamulus (Podarg.) und reicht meist weit auf die distale Hälfte des Metacarpale II, bei den Pic. ist er aber auf die proximale, bei den Hirundin. auf die distale beschränkt. — Ausgenommen bei den letzteren grenzt er daher an die Ursprünge der Mm. flex. und add. poll., ulnar mehr oder weniger weit an den M. inteross. int. Er kann auch mehr oder weniger auf die Radialseite des Flügels übergreifen (Cypsel., Col.). Je mehr ulnar der Anfangsteil des Muskels liegt, um so mehr ist der Verlauf ein distoradialer. Die nur bei den Pic. ziemlich lange Endsehne inseriert an dem mehr oder minder ausgebildeten radialen Basalhöcker der Phal. I digiti II, über dem Ende des M. ext. dig. com. oder medial neben diesem, bei Podargus zugleich lateral neben dem des M. flex. dig. subl. — Die Sehne des M. flex. dig. prof. läuft longitudinal über die Mitte des Muskels, manchmal etwas mehr radial, die des M. flex. dig. subl. folgt dem Ulnarrand oder bedeckt ihn, nur bei den Caprimulgi liegen beide deutlich auf dem Muskel. Diese Sehnen, besonders die Profundussehne, verursachen mehr oder weniger tiefe Eindrücke auf dem Muskel. — Am stärksten ist der M. abd. ind. bei den Cypsel., dann bei Caprimulg. und Col., schwächer bei Pic., am schwächsten bei Hirundin. und besonders Nectarin.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, —37). Hier ist der Muskel sehr kräftig entwickelt. Er liegt der größeren Partie der Radialseite der Metacarpale II in dicker breiter Lage auf. Das breite Ursprungsfeld reicht proximal bis zum Hamulus und bis ans Daumengelenk, resp. bis zum Ur-

sprung des M. flex. poll., und medial sowie lateral neben den des M. add. poll., auch kommt es ulnar dem des M. inteross. int. sehr nahe, resp. berührt es proximal unmittelbar. Distal hört es auf dem Anfang des 3. Viertels auf; aber die Muskulatur reicht bis auf das Metacarpophalangealgelenk, so daß die relativ schwache Endsehne, welche am Gipfel des etwas lateral verschobenen, mäßigen radialen Basalhöckers der Phal. I über der Insertion des M. ext. dig. com. endet, nur kurz ist. Sie biegt um den radialen Endhöcker des Metacarpus herum lateral, und das ganze Endstück des Muskels ruht auf dem starken, mit dem Sesambein der Sehne des M. ext. ind. propr. und dem Meniscus verbundenen, an der Basis phal. I endenden Sehnenstrang des lateralen Handfasciensystemes, von dem aus sich ein Haftband über die Sehne herüberschlägt, das dann in die mediale Fascie geht. Auf der proximalen Hälfte des Muskels ist der Eindruck der Sehne des M. flex. dig. subl. sehr tief. — Die anderen Cypsel. zeigen nichts Besonderes. Der Muskel greift wenig oder kaum lateral neben den M. add. poll., und bei Coll. ist er überhaupt relativ schwächer.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —37). Ebenfalls gut entwickelt. Der Muskel spitzt sich aber distal kontinuierlich zu, proximal, wo er radial am Hamulus vorbei bis nahe an das Gelenk des Metacarpus reicht, ist er am breitesten. Seine Endsehne ist bedeutend länger als bei den Cypsel., sie beginnt schon gegen das distale $^1/_4$ der Metacarpus hin. Proximal wird der Muskel etwas von dem kräftigen M. abd. poll. br. überwallt, den M. add. poll. scheint er nicht zu umfassen. Insertion wie bei Cypsel. So auch bei Argyrt. und Metall.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —37). Sehr schwaches Muskelchen, das ich bei Hir. individuell ganz vermißte, bei Prog. ist es ganz auf die distale Hälfte des Metacarpus beschränkt, indem es medial vom distalen Vorsprung der Radialseite desselben ca. von seinem 3. Viertel entspringt und vermittelst langer, dünner Sehne am starken radialen Basalhöcker der Phal. I unter der Insertion des M. flex. dig. subl. endet.

Nectarin.: Ganz wie bei den Hirundin., nur noch viel schwächer.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —37). Schwacher, schlanker Muskel; bei Iynx ist er relativ noch reduzierter als bei Picus. Der Ursprung befindet sich ganz medial auf dem proximalen $^1/_3$ des Metacarpus zwischen dem distalen Ende des Hamulus und der in einer Grube an der proximalen Vereinigungsstelle der Metacarpalia II und III liegenden Insertion des starken, vom Os ulnare ausgehenden Bandes. Er grenzt an den des M. add. poll., den er kaum proximal überragt. Der Muskel wird, distoradial laufend, immer schmächtiger und geht ca. in der Mitte des Metacarpus in die dünne Endsehne über.

Insertion an gewohnter Stelle, medial neben der des M. ext. dig. com. und über und etwas lateral vom Ende des Sehnenstranges der medialen Handfascie. — Die Sehne des M. flex. dig. prof. ruht dem Muskel radial auf und verursacht einen tiefen Eindruck, die des M. flex. subl. folgt dem Ulnarrande.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —37). Kräftiger, wieder mehr wie bei den Cypsel. entwickelter Muskel. Der Ursprung reicht vom Hamulus bis zum distalen $^1/_5$ des Metacarpus, er grenzt an den des M. flex. poll. und an den des M. add. poll., welcher nicht umschlossen wird, und ulnar ausgedehnt an den des M. inteross. int. Die kurze Endsehne biegt nur schwach lateral, die Insertion am radialen Basalhöcker der Phal. I befindet sich medial neben der des M. ext. dig. com. Die Profundussehne läuft mitten über den Muskel und verursacht in der ganzen Länge desselben eine Rinne.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —37). Ebenfalls sehr kräftiger Muskel, der sich auch distal kontinuierlich verschmälert. Der proximalste Anfang des Ursprunges liegt zwischen dem Hamulus und dem Ulnarrand des Metacarpus und ist teilweise unter dem Os ulnare verborgen, distal zieht er sich bis gegen das 4. Fünftel hin. Er begrenzt proximal die Mm. flex. und add. poll. und ulnar den M. inteross. int. Die kurze, kräftige Endsehne inseriert weit medial am Basalrand der breiten Radialfläche der Phal. I, medial und etwas über der des M. ext. dig. com. und ebenfalls nicht weit von der ganz auf der Medialseite liegenden des starken, von dem lateralen Handfasciensystem ausgehenden Sehnenstranges, der die Endsehne kreuzt und der ein sie umschlingendes dünnes Band aussendet, wie bei den Cypsel. — Beide Flexorensehnen verursachen auf der Mitte des Muskels erst gegen die Endsehne hin zusammenfließende flache Eindrücke.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —37). Wie bei Caprimulg. und Podarg.; jedoch ist der Muskel relativ stärker als bei den letzteren. Die Endsehne ist kürzer, der Muskelbauch länger.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —37). Kaum schwächer als bei den Caprimulg. und von ganz gleicher Art. Proximal entspringt er aber nur von der Außenseite des Hamulus. Er begrenzt außer den Mm. flex. und add. poll. die proximale Hälfte des M. inteross. int. Der Ursprung reicht bis auf den Anfang des 3. Viertels des Metacarpus. Die Sehne entsteht am Anfang des distalen $^1/_6$, sie endet wie bei den anderen Caprimulgi gerade fortlaufend an dem deutlichen radiomedialen Basalhöcker der Phal. I, genau lateral neben dem M. flex. dig. subl. und medial vom M. ext. dig. com. Die Rinnen der Flexorensehnen konvergieren mehr und fließen in der Mitte des Muskels zusammen.

38. M. interosseus internus.

Der M. inteross. int. ist ein von der medialen Umrahmung des zwischen Metacarpale II und III gelegenen Spatium interosseum des Metacarpus an die Phalanx II digiti II ziehender Muskel. — Er ist gefiedert, so daß man eine ulnare, vom Metacarpale III und eine radiale, vom Metacarpale II muskulös entspringende Portion unterscheiden kann. Sowohl die ulnare (Caprimulg.) als die radiale (Pic.) kann aber rückgebildet sein, so daß dann das Spatium von diesem Muskel nur zum Teil ausgefüllt wird. Der radiale Teil ist meist größer als der ulnare, er kann sich proximal bis auf die Gegend ulnar vom Hamulus metacarpi ausdehnen, in welchem Falle er dann an dieser Stelle vom Os ulnare und seinen Bändern überwölbt wird. Radial kann der Muskel zum Teil an den M. abd. ind., ulnar an die Insertion des M. ulnometac. ext. grenzen (Col., Caprimulgi). Zwischen beiden Portionen des Muskels ist proximal eine Spalte, durch die Gefäße und Nerven ins Spatium gelangen. — Die lange Endsehne geht aus der beide Portionen trennenden Mittelsehne hervor, sie wird erst gegen das Ende des Spatium ganz frei und tritt — sofern ein M. inteross. ext. existiert — mit dessen Sehne lateral über die distale Verwachsungsstelle der Metacarpalia II und III auf die laterale Seite der Phalangen. Hier divergieren beide Sehnen, indem die des Internus dem ulnaren Rande des blattförmigen Fortsatzes der Phalanx I digiti II genähert oder ganz demselben entlang gegen die Ulnarkante der Phalanx II digiti II zieht, an der sie inseriert. Sie ist dabei einfach longitudinal gerichtet oder bildet ein durch das distoulnare Ende der lateralen Mittelgräte des blattförmigen Fortsatzes verursachtes, vorspringendes Knie (Cypsel., Caprimulgi). — Der Muskelteil liegt medial direkt unter der Haut, lateral wird er ganz oder nur teilweise vom M. inteross. ext. bedeckt. Die Sehne aber ist von den Federspulen überlagert und verwächst mehr oder weniger, besonders aber distal, mit deren Scheiden.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, —38). Starker, den M. inteross. ext. überwiegender Muskel. Er füllt die mediale, weitere Abteilung des Spatium fast ganz aus, nur das distale $^1/_5$ bleibt frei, so daß er annähernd gleich weit reicht wie der M. inteross. ext. Der radiale Teil ist gleich breit wie der ulnare, da er aber weit proximal, bis auf

die ulnar vom Hamulus liegende Fläche des Metacarpus reicht, wo ihn das Os ulnare zum Teil überwölbt, ohne distal wesentlich früher aufzuhören, so ist er doch bedeutend größer als der ulnare. Er entspringt von einem relativ breiten Streifen der breiten, ebenen, von radial und medial nach ulnar und lateral geneigten Ulnarfläche des Metacarpale II, nahe dem die Medialseite auszeichnenden stumpfen Kamme, durch den der Muskel vom M. abd. ind. geschieden ist. Der Ulnarteil entspringt von der medialen Hälfte der Radialseite des Metacarpale III, welche im Gegensatz zu der lateralen etwas medial schaut, proximal reicht er bis zur Vereinigungsstelle der Metacarpalia, also radial neben die Insertion des vom Os ulnare an den Anfang des Metacarpale III tretenden Ligamentes. Vom M. ulnometac. ext. und vom M. flex. dig. III trennt ihn eine schmale, ebene, mediale Fläche des Metacarpale III. — Die Endsehne, welche ungefähr gleich stark ist wie die des M. inteross. ext., zieht ulnar neben der letzteren in besonderer, oft scharf einschneidender Rinne und zugleich unter einem starken, vom Metacarpale II an den 3. Finger gehenden Bande durch über die distale Vereinigungsstelle der Metacarpalia, um, dem ulnaren Rande des Blattfortsatzes der Phal. I medial aufliegend, weiterzuziehen. Sie verursacht einen schwachen, in der Mitte, wo das distoulnare Ende der die beiden Gruben trennenden Rippe einen die Sehne haltenden und dieselbe stark knickenden, kleinen Vorsprung bildet, am deutlichsten markierten Eindruck. Insertion am distalen $^1/_4$ der scharfen ulnaren Kante der Phal. II. Das distal von der Phal. I liegende Endstück läßt sich nicht mehr scharf aus den Spulenscheiden herausschälen, obwohl es gut differenziert ist. — Die anderen Cypsel. weichen nicht ab, doch ist bei Coll. und Chaet. das Endstück leicht zu separieren.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —38). Mäßig entwickelt, doch ist der Muskel anfangs nicht, später nur halb gefiedert. Er entspringt von der Gegend ulnar vom Hamulus und vom Anfang des Metacarpale II, vom Metacarpale III kommt gar nichts. Das Spatium wird somit nur radial von ihm besetzt. Die Endsehne verläuft ohne Knickung über den Blattfortsatz der Phal. I. Insertion typisch.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —38). Muskel typisch, mittelstark. Beide Portionen gleich breit; die radiale reicht proximal bis zur Vereinigungsstelle der Metacarpalia, distal bis ca. zum distalen $^1/_3$ des Metacarpale II. Die ulnare Portion beginnt etwas distaler, auf dem Anfang des Metacarpale III und hört ca. in der Mitte desselben auf. Die Muskulatur zieht sich mit der Sehne noch bis gegen das Ende des Spatium, das somit etwa zu $^3/_4$ ausgefüllt ist, hin. — Die Sehne verläuft ziemlich gerade über die distale Verwachsungsstelle und die mediale Seite der ulnaren Randpartie

der Phal. I, ohne Eindrücke zu verursachen. Ende in der Mitte der Phal. II.

Nectarin.: Aehnlich wie bei den Hirundin. Beide Teile beginnen gleichzeitig am Anfang des Spatium, das zu $^2/_3$ besetzt ist. Sehnenverhältnisse gleich.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —38). Hier ist der Muskel recht schwach. Er liegt tief im Spatium, das, da er ganz dem Metacarpale III angeschmiegt ist, zum größten Teil leer bleibt. Der radiale Teil ist sehr reduziert, er ist bloß auf die Vereinigungsstelle der Metacarpalia beschränkt; der schmale ulnare reicht bis gegen das distale $^1/_3$ des Metacarpale III. — Die Sehne verläuft wie bei den Hirundin. und Nectarin.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —38). Kräftiger Muskel, der dem der Cypsel. gleicht, doch tritt die Mittelsehne nicht so deutlich hervor. Er ist ziemlich dick und senkt sich keilförmig in das schmale Spatium hinein, das er ganz ausfüllt. Proximal reicht der Muskel bis in die Gegend des Hamulus. Seine proximale Hälfte grenzt radial an den M. abd. ind., ulnar an die Insertion des M. ulnometac. ext. — Die Sehne passiert, getrennt von der des M. inteross. ext., die distale Verwachsungsstelle der Metacarpalia und läuft dann ziemlich gerade über die einzige Phalanx des Digitus III, sowie über die ulnare Partie der Phal. I dig. II zum gewohnten Ende, sie ist übrigens etwas weniges schwächer als die des Externus.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 3, 4, 5, —38). Der Muskel ist ziemlich mäßig entwickelt. Im Gegensatz zu den Pic. ist bloß die Radialpartie ausgebildet, immerhin ist der Muskel aber stärker als bei jenen, von einer ulnaren Portion findet sich bloß bei Nyctidr. ein kleines, auf das proximale $^1/_4$ des Metacarpale III beschränktes Stück. Die radiale Portion erstreckt sich proximal auf die Vereinigungsstelle der Metacarpalia, bis unweit vom Hamulus, und distal entspringt sie bis zum letzten $^1/_3$ des hier nur in der radialen Hälfte von unserem Muskel erfüllten Spatium. — Der M. inteross. int. grenzt im 1. Drittel an den M. abd. ind., der seinen proximalsten Anfang ganz überwallt. — Die Endsehne kreuzt die des M. inteross. ext., ulnar neben der sie auf die Phal. I gelangt, wo sie sich wie bei den Cypsel. verhält, indem sie der medialen Seite des ulnaren Randes der ganz ähnlich wie bei den Cypsel. gestalteten Phal. I folgt, besonders proximal einen leichten Eindruck verursacht und vom ulnaren Ende der Mittelrippe des Blattfortsatzes etwas überragt wird, so daß eine, wenn auch nicht so starke, Knickung entsteht. Auch die lange Phal. II, an der sie endet, ist ganz cypseloid.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —38). Im ganzen wie bei den vorigen. Doch ist ein das 1. Drittel des Metacarpale III besetzender Ulnarteil vorhanden, während der

Ursprung des Radialteils die proximalen $^2/_3$ des spatialen Teiles des Metacarpale II einnimmt. Verhalten der Endsehne wie bei den Caprimulg.

Podarg.: (Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6, —38). Was den Radialteil betrifft, völlig wie bei den Steatornith. und Caprimulg., der Unterschied beruht bloß auf der Ausbildung eines breiteren, die proximalen $^2/_3$ des Metacarpale III beanspruchenden Ulnarteiles, der am Ende des kurzen, vom Os ulnare an den Anfang des Metacarpale III gehenden Bandes beginnt und in der proximalen Hälfte an den M. ulnometac. ext. grenzt, wie der Radialteil in der proximalen Hälfte an den M. abd. ind. — Die Sehne wird nahe am Ende des Spatium frei. Sie verhält sich ganz wie bei den Caprimulg., nur erhebt sich das ulnare Ende der Mittelrippe der Phal. I viel weniger und drängt die Sehne nicht so völlig auf den Ulnarrand wie dort.

39. M. flexor digiti III.

Mäßig entwickelter, von der Ulnarseite des Metacarpus an die der Phalanx digiti III tretender Muskel. — Er entspringt muskulös von der Ulnarseite des Metacarpale III, wobei (Capr., Col.) ein kleiner proximaler Teil desselben von ihm frei gelassen werden kann, während er andererseits (Pic., Hirundin., Nectarin.) bis zur Trochlea metacarpi reicht. Je nachdem fällt der Anfang des Ursprunges mit dem Ende der Insertion des M. ulnometac. ext. zusammen oder erstreckt sich medial neben demselben proximalwärts. Die Insertion ist meist sehnig-muskulös, selten nur sehnig. Sie befindet sich in der Mitte oder mehr basalwärts am Ulnarrand der Phalanx digiti III, meist an einem starken Vorsprung. — Wegen der Neigung der Ulnarseite des Metacarpale III ist der Muskel meist etwas lateral verschoben, auch ist seine mittlere Partie gewöhnlich etwas weniger stark als Anfang und Ende. Lateral kommt er dem M. interosseus ext. (wenn dieser existiert) nahe, während er vom Internus, abgesehen oft vom proximalen Anfang, mehr geschieden ist. Die ulnare Portion des M. ulnometac. ext. umhüllt den Muskel im Verein mit der Spulenfascie mehr oder weniger vollständig.

Cypsel.: (Taf. XVIII, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, —39). Kräftig ausgebildeter Muskel. Ursprung von der in den distalen $^2/_3$ etwas lateral gerichteten Ulnarseite des Metacarpale III. Im proximalen $^1/_3$ zieht sich der Ursprung noch schmal medial neben der Insertion des M. ulnometac. ext., von deren

distalem Ende er schwer zu unterscheiden ist, bis zum Ende des vom Os ulnare an die Wurzel des Metacarpale III tretenden Bandes hin. In den distalen $^2/_3$ des Knochens grenzt der Muskel an den M. inteross. ext. Die Insertion an einem Vorsprung in der Mitte der Phal. dig. III ist proximal muskulös, distal sehnig. — Bei Chaet. greift der Muskel nicht so weit medial neben den M. ulnometac. ext.

Trochil.: (Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6, —39). Stark; bei Trochilus beginnt er erst in der Mitte des Metacarpale III, bei Atthis aber schon am Anfang desselben. Die Insertion an dem Vorsprung in der Mitte der Phal. dig. III ist aber rein sehnig.

Hirundin.: (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, —39). Ziemlich schwach. Der Muskel liegt auf der mit etwas gewulsteten Rändern versehenen, stark lateral geneigten Ulnarseite des Metacarpale III und reicht proximal bis zur Gelenkrolle des Metacarpus. Ende sehnig nahe der Basis phal. dig. III; kein Vorsprung dafür. Er ist proximal lateral vom M. ulnometac. ext. begrenzt.

Nectarin.: Sehr stark. Reicht proximal bis medial auf die Trochlea metacarpi und stark unter das Os ulnare. Die ziemlich lange Endsehne beginnt schon bald auf der distalen Hälfte des Metacarpale III. Kein Vorsprung für die Insertion an der Phal. dig. III. Im ganzen ziemlich ähnlich wie bei den Hirundin.

Pic.: (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, —39). Gut entwickelt. Proximal auch bis medial neben das Ende der Trochlea reichend; sonst liegt er in tiefer Aushöhlung der Ulnarseite des Metacarpale III. Insertion kräftig, muskulös-sehnig an dem starken, auf der proximalen Hälfte der Phal. dig. III gelegenen Vorsprung.

Col.: (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, —39). Mittelstark. Wieder mehr Aehnlichkeit mit dem der Cypsel. aufweisend. Beginn des Muskels am Ende des proximalen $^1/_3$ des Metacarpale III, er liegt in einer flachen Rinne der breiten, deutlich lateral geneigten Ulnarfläche des genannten Knochens und inseriert muskulös und sehr wenig sehnig an dem starken, nahe der Basis phal. dig. III befindlichen Tuberkel. Proximal reicht er ganz wenig lateral(!) neben das distale Ende der Insertion des M. ulnometac. ext. und grenzt außerdem an den M. inteross. ext.

Caprimulg.: (Taf. XXI, Fig. 4, 5, 6, —39). Gut entwickelter Muskel, der am Ende des proximalen $^1/_3$ der relativ schmalen Ulnarseite des Metacarpale III, anschließend an das distale Ende der Insertion des M. ulnometac. ext. und des vom Os ulnare an das Metacarpale III gehenden Bandes, zugleich an der Stelle, wo sich das Metacarpale III zu verschmälern beginnt, anfängt und sehnig zwischen dem basalen und mittleren $^1/_3$ der Phal. dig. III an einem Vorsprung endet.

Steatornith.: (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3, —39). Wie bei Podarg., aber relativ stärker. Proximal reicht der Muskel

etwas zwischen M. ulnometac. ext. und M. inteross. int. hinein. Lateral grenzt er an den M. inteross. ext. Insertion sehnig.

Podarg.: (Taf. XXII. Fig. 4, 5, 6, —39). Gut entwickelt. Hier reicht der Muskel wieder weit proximal, nämlich bis fast zum Anfang des Metacarpale III, wo das kurze, vom Os ulnare ausgehende Ligament endet. Das proximale $^1/_3$ des Muskels liegt sohin zwischen den Mm. ulnometacarp. ext. und inteross. int. Ursprung von der mehr gerundeten Ulnarseite des Metacarpale III; Insertion sehnig-muskulös an dem starken, wie bei den anderen Caprimulgi gelegenen Vorsprung der Phal. dig. III.

Schlußbemerkung.

Ich bin mir wohl bewußt, daß manches im Vorstehenden angeführte Detail individuell ist. Indessen vermag man unmöglich zu sagen, was dem Normalstand entspricht, wenn nur ein oder einige Exemplare einer Species zur Verfügung stehen. — Diesen wie die Variationsbreite nach und nach zu erkennen, bleibt der Zukunft vorbehalten; ich aber mußte mich darauf beschränken, wiederzugeben, was ich vorfand.

Tabelle III.

Vorkommen (= —) und Fehlen (= 0) der Flügelmuskeln.

Musculus		Cypselidae	Trochilidae	Hirundinidae	Nectariniidae	Picidae		Coliidae	Caprimulgidae	Steatornithidae	Podargidae
						Picinae	Iynginae				
1) cucullaris		—	—	—	—	—		—	—	—	—
	cucull. propatagialis	0	0	—	—	—	0	0	0	0	0
	cucull. dorsocutaneus	0	0	—	—	—		0	0	0	0
2) rhomboideus superficialis		—	—	—	—	—		—	—	—	—
3) rhomboideus profundus		—	—	—	—	—		—	—	—	—
4) serratus superficialis		—	—	—	—	—		—	—	—	—
	serr. superf. metapatagialis	— 0	0	—	—	—		—	—	—	—
5) serratus profundus		—	—	—	—	—		—	—	—	—
6) sternocoracoideus		0	0	—	—	—		—	—	—	—
7) latissimus dorsi	lat. dors. anterior	—	—	—	—	—		—	—	—	—
	lat. dors. posterior	—	—	—	— 0	0	—	—	—	—	—
	lat. dors. metapatagialis	0	0	0	0	0		0	—	—	—
	lat. dors. dorsocutaneus	0	0	—	—	—		0	0	0	0
8) deltoideus	delt. major	—	—	—	—	—		—	—	—	—
	delt. minor	—	— 0	—	—	—		—	—	—	—
	delt. propatagialis longus	—	—	—	—	—		—	—	—	—
	delt. propatagialis brevis	—	—	—	—	—		—	—	—	—

Musculus		Cypselidae	Trochilidae	Hirundinidae	Nectariniidae	Picidae: Picinae, Iynginae	Coliidae	Caprimulgidae	Steatornithidae	Podargidae
9) scapulohumeralis	scapulohum. anterior	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	scapulohum. posterior	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10) subcoracoscapularis	subcoracoideus anterior	0	0	0	0	0	—	0	0	—
	subcoracoideus posterior	—	—	—	—	—	—	—	0	—
	subscapularis internus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	subacromialis	—	— 0	—	—	0	0	0	0	0
	subscapularis externus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11) anconaeus	ancon. scapularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ancon. humeralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ancon. coracoideus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12) brachioradialis externus		—	—	—	—	—	—	—	—	—
13) brachioulnaris externus		—	—	—	—	—	—	—	—	—
14) extensor metacarpi radialis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
15) extensor metacarpi ulnaris		—	—	—	—	—	—	—	—	—
16) extensor digitorum communis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
17) abductor pollicis longus	caput ulnae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	caput radii	0	0	0	0	0	—	—	—	—
18) extensor indicis proprius	caput radii	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	caput carpi	0	0	0	0	0	—	—	0	—
19) ulnometacarpalis externus	caput superficiale	—	0	0	0	0	—	—	—	—
	caput profundum	—	0	—	—	—	—	—	—	—
20) extensor pollicis brevis		—	0	0	0	—	—	—	—	—
21) interosseus externus		—	—	0	—	0	—	—	—	—
22) pectoralis	pect. thoracicus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	pect. propatagialis longus	—	0	—	—	—	—	—	—	—
	pect. propatagialis brevis	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	pect. abdominalis, pars anterior	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	pect. abdominalis, pars posterior	—	—	—	—	—	0	—	0	0
23) supracoracoideus		—	—	—	—	—	—	—	—	—
24) coracobrachialis anterior		—	—	— 0	— 0	—	—	—	—	—
25) coracobrachialis posterior		—	—	—	—	—	—	—	—	—
26) biceps	biceps brachii	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	biceps propatagialis	0	0	0	0	0	—	—	0	0
27) brachialis inferior		—	—	—	—	—	—	—	—	—
28) brachioradialis internus superficialis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
29) brachioradialis internus profundus		—	—	—	—	—	—	—	—	—
30) flexor carpi ulnaris		—	—	—	—	—	—	—	—	—
31) flexor digitorum sublimis		—	0	—	—	—	—	—	—	—
32) flexor metacarpi radialis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
33) flexor digitorum profundus	caput humeri	—	—	0	0	0	0	0	0	0
	caput ulnae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34) abductor pollicis brevis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
35) flexor pollicis		—	0	0	0	0	0	—	—	—
36) adductor pollicis		—	—	—	—	—	—	—	—	—
37) abductor indicis		—	—	— 0	—	—	—	—	—	—
38) interosseus internus		—	—	—	—	—	—	—	—	—
39) flexor digiti III		—	—	—	—	—	—	—	—	—

III. Vergleichung der Befunde und systematische Folgerungen.

1. Vergleichung der Cypselidae und Trochilidae.

Auch meine Untersuchungen bestätigen, entgegen den Ansichten von Shufeldt und Seebohm, die allernächsten Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Cypsel. und Trochil.

Die in der Muskulatur des Flügels vorkommenden Abweichungen der Trochil. von den Cypsel., als da sind: Mangel des M. serr. spf. metapat. (auch bei Colloc.), Ausdehnung des M. rhomb. prof. bis ans Sacrum, geringere Ausbildung des M. lat. dors. post., Verkümmerung der Insertionen der Mm. lat. dors. ant. und post. und Reduktion des M. delt. maj., Verwachsung des M. scapulohum. post. mit dem M. subscap. ext., schwächere Ausbildung der Subscapularisgruppe bei stärkerer Entfaltung des M. subcor., rein sehniger Ursprung des M. ancon. scap. und Fehlen von deutlichen Ankerungen desselben, häutige Insertion des M. brachiorad. ext., geringere Entwickelung des M. brachiouln. ext. und Fehlen der Pollexsehne des M. ext. dig. com., Vorkommen eines Sesambeines in der Insertion des M. ext. ind. propr. und Fehlen einer Kuppelung seiner Sehne mit der des M. flex. dig. subl., viel stärkere und mit großem Sesambein versehene Ankerung des M. ext. metac. uln., Fehlen des M. ulnometac. ext. und Vorkommen eines Hypocarpiums, Fehlen des M. ext. poll. br., Auftreten eines Sesamkörpers in der Sehne des M. inteross. ext. auf der Articulatio interphalangea II, relativ geringe Dicke des M. pect. thor., Fehlen jedes M. pect. propat., gewaltige Ausdehnung des M. supracor., Sesambein im Ringband für die Ursprungssehne des M. flex. carp. uln., Fehlen des M. expans. sec. und des M. flex. dig. subl., endlich Rückbildung der ulnaren Partie des M. inteross. int., erweisen sich im Vergleich zu den zahllosen und auffallenden Uebereinstimmungen nur als graduell, resp. durch die winzige Körpergröße der Trochil. bedingt oder sonst bedeutungslos.

Die Nervenverhältnisse sind bei Cypsel. und Trochil. ganz dieselben; bei beiden ist die Teilung des N. brach. lg. inf. so weit proximal verschoben, daß die Nerven für die Mm. coracobr. ant. und biceps schon vom N. brach. lg. inf. rad. abgehen, ebenso gleichen diese Familien sich darin, daß der N. brach. lg. inf. intermed. vom N. brach. lg. inf. uln. entspringt. Der N. brach. lg. sup. durchsetzt den M. delt. maj. und bei Cypsel. (Trochil.?) vermisse ich einen N. cut. axill. Der N. supracor. schlüpft durch ein bei Trochil. sehr weites Foramen coracoideum des Coracoids.

Ich fasse daher im folgenden die beiden Familien der Cypselidae und Trochilidae nach Fürbringer's Vorgang unter der alten Nitzsch'schen Bezeichnung — Macrochires — zusammen.

2. Vergleichung der Passeridae, Picidae und Macrochires.

1. M. cucullaris: Ursprung des Kopfteiles bei Macroch. viel cranialer als bei Passer. und Pic. — M. cucull. dorsocut.: Bei ersteren weniger entwickelt und nicht wie bei letzteren mit einem M. lat. dors. dorsocut. verbunden. — M. cucull. propat.: Bei Macroch. und Iynx nicht wie bei Passer. und Pic. in die T. propat. lg. übergehend [1]). Von den Hirundin. scheidet die Macroch. noch besonders die Nichtexistenz jenes eigentümlichen „ventralen Muskelbogens". — Der Halsteil ist bei Macroch. breit und fächerförmig, bei Passer. und Pic. lang und sehr schmal.

2. M. rhomboideus superficialis: Bei den Macroch. durch seine craniale Lage und seine Schmalheit von demjenigen der Passer. und Iynginae, mehr nur durch das erstere von demjenigen der Picinae verschieden [2]).

3. M. rhomboideus profundus: Bei Macroch. schmäler als bei Passer. und Pic. Macroch., Nectarin. und Iynginae stimmen aber darin überein, daß ihr Profundus gleich

---

1) Nach Fürbringer ist aber der M. cucull. propat. bei einigen tiefer stehenden Passer. auch erst in beginnender Ausbildung.

2) Die große Ausdehnung der Insertion bei Picinae ist nur durch die Kürze der Scap. bedingt.

breit ist wie ihr Superficialis, während ersterer bei Hirundin. schmäler, bei Picinae breiter ist als letzterer. Die Picinae separieren sich noch durch eigentümliche, zur Bildung einer besonderen Portio anticosublimis führende Faserüberkreuzungen. Im Gegensatz zu den Nectarin. und Pic. überschreitet der Ursprung cranial die Rückenregion bei Hirundin. und Macroch. nicht und reicht caudal auch nur bei Pic. und gewissen Trochil. bis ans Becken. Bei Macroch. wird zudem der M. rhomb. prof. kaum nennenswert vom M. rhomb. spf. bedeckt, während bei Passer. und besonders Pic. die Ueberlagerung ziemlich beträchtlich ist. So kommt es, daß die Insertion des Profundus bei Pic. noch etwas unter die des Superficialis geht, während sich bei Passer. beide bloß berühren, bei Macrochir. aber durch eine Lücke getrennt sind. Die Passer. kommen also hierin den Macrochir. noch am nächsten.

4. **M. serratus superficialis:** — P. ant.: Bei Macroch. und Passer. ist im Gegensatz zu den Pic. die 1. Zacke kleiner als die 2., welche bei Picinae auch ganz verschwinden kann. — P. post.: Bei Macroch., Passer. und Iynginae ganz ähnlich, bei Picinae viel stärker und fast longitudinal gerichtet. — P. metapat.: Bei den größeren Macroch., den Passer. und Pic. vorhanden und bei Pic. wesentlich stärker entwickelt als bei Passer. und Macroch.

5. **M. serratus profundus:** Hier weichen Passer. und Pic. ziemlich von den Macroch. ab. Die ersteren besitzen nämlich gegenüber den letzteren ein Plus in Form einer fast longitudinal verlaufenden cranialen Partie dieses Muskels, welche bei Picinae sogar allein den M. serr. prof. ausmacht.

6. **M. sternocoracoideus:** Fehlt den Macroch.; bei den Pic. ist er etwas kräftiger als bei den Passer.

7. **M. latissimus dorsi:** — M. lat. dors. ant.: Bei Passer. und Pic. etwas breiter. — M. lat. dors. post.: Bei Macroch. viel stärker und breiter, dann schließt er bei diesen mit dem Anterior zusammen, oft bis zur Verschmelzung, während bei Passer. und Iynginae zwischen beiden eine beträchtliche Lücke bleibt. Bei gewissen Nectarin. und den Picinae fehlt der Posterior sogar ganz. — M. lat. dors. dorsocut.: Kommt nur den Passer. und Pic. zu, wo er sich direkt (Passer.) oder vermittelst Bindegewebe (Pic.) mit dem M. cucull. dorsocut. vereinigt. — M. lat. dors. metapat.: Fehlt.

8. M. deltoideus: — M. delt. propat.: Zerfällt bei Macroch. vollständig in einen M. delt. propat. lg. und einen M. delt. propat. br.[1]). Bei Passer. und Pic. geht die immerhin tiefe Teilung nicht ganz durch, auch erreicht der M. delt. propat. br. der Passer. und Pic., obwohl er recht groß ist, nicht diese Mächtigkeit wie bei den Macrochir.[2]). Die T. propat. br. ist infolgedessen bei den letzteren bis auf eine Inscriptio tendinea des M. ext. metac. rad. reduziert[3]). Sie ist auch bei den Passer. und Pic. nur kurz, aber doch noch deutlich strangförmig. Die Elastik der T. propat. lg. ist bei Passer. und Pic. nicht knopfförmig wie bei Cypsel., und die humerale Ankerung des M. delt. propat. br. der Macrochir. fehlt Passer. und Pic. gewöhnlich. Alle diese Unterschiede sind aber bloß graduelle. — M. delt. maj.: Die mächtige Entfaltung dieses Muskels teilen die Passer.[4]) mit den Cypsel. Bei beiden, wie auch bei den Trochil., reicht der Muskel bis auf den Processus supracondyloideus lateralis und wird vom N. brach. long. sup. durchbohrt. Den Cypsel. eigentümlich ist eine breite Aberration zur lateralen Vorderarmfascie. Bei den Trochil. aber ist der Muskel ungemein reduziert. In Bezug auf die Pic. muß erwähnt werden, daß ihr immer noch sehr stark entwickelter M. delt. maj. den Processus supracondyloideus lateralis nicht mehr erreicht und vom N. brach. long. sup. deshalb auch nicht mehr durchbohrt wird. Die Passer. und Pic. besitzen ein hochentwickeltes Os humerocapsulare, das bei Macroch. fehlt oder durch eine cartilaginöse Verdickung repräsentiert ist. — M. delt. min.:[5]) Ueberall relativ schwach, besonders bei Passer. und Trochil., bei letzteren oft fehlend. Verlauf bei Passer. und Pic. fast quer.

9. M. scapulohumeralis: — M. scapulohum. ant.: Bei Macroch. wesentlich schwächer als bei Passer. und namentlich

---

1) Dieser wird von Nitzsch bei Micropus apus als M. levator antibrachii beschrieben.

2) Eine Ausnahme macht nach Fürbringer Dendrochel., wo in dieser Beziehung mehr passeriforme Verhältnisse obwalten.

3) Exkl. Dendrochel., vergl. Anm. 2.

4) Unter den Pici nach Fürbringer aber auch die Capitonidae und Rhamphastidae, bei denen der N. brach. lg. sup. den Muskel auch durchbohrt.

5) Dieser Muskel wird von Nitzsch M. levator humeri genannt und bei Micropus apus vermißt. Den eigentlichen M. deltoideus minor dieser Species hielt Nitzsch für eine Portion des M. deltoideus major.

Pic., zudem ist der Faserverlauf bei Macroch. parallel, bei den anderen distal konvergent. — M. scapulohum. post.: Bei Passer. schwächer als bei Cypsel. und Pic., bei Trochil. mit dem M. subscap. ext. verwachsen. Der M. scapulohum. ant. wird nur bei Pic. vom Posterior berührt.

10. M. subcoracoscapularis: — M. subcor.: Dieser ist überall ein M. subcor. post. Bei Macroch., besonders Trochil. ist er wesentlich kräftiger als bei Pic., bei welchen er auffallend schwach erscheint. Bei einigen Trochil. endet er ganz für sich [1]), bei anderen, den Cypsel. und Passer. aber mit einem gesonderten M. subacrom. vereinigt. Bei Pic. inseriert er zusammen mit der ganzen Subscapularisgruppe. Diese ist bei Passer. und Pic. etwas geringer als bei Macroch. Ein M. subacrom. trennt sich nur bei Cypsel., Passer. und etlichen Trochil. ab.

11. M. anconaeus: — M. anc. scap.: Ursprung bei Passer. und Pic. muskulös, bei Cypsel. muskulös-sehnig, bei Trochil. ganz sehnig. Ankerungen fehlen den Passer. und Pic. wie auch gewöhnlich den Trochil. Die Macroch. und Passer. besitzen eine Patella ulnaris. — M. anc. hum.: Sehr variabel in der Gliederung auch innerhalb der Familien.

12. M. brachioradialis externus: Bei Passer. und Pic. schlanker, zudem bei ersteren relativ kleiner, bei letzteren relativ größer als bei Macroch. Gemeinsam ist allen der distal von dem des M. ext. dig. com. gelegene Ursprung. Die Insertion ist bei Passer. und Pic. durch einen beträchtlichen Streifen bloßen Knochens vom Ursprung des M. ext. ind. propr. geschieden, bei Macroch. begrenzt sie diesen.

13. M. brachioulnaris externus: Bei den Macroch. im allgemeinen (exkl. einige Trochil.) stärker als bei den Passer. und Pic., gegenüber gewissen Species derselben ist der Unterschied zwar nicht allzugroß. Wesentlicher ist die den Macroch. zukommende Verschmelzung der Ursprungssehne mit der des M. ext. metac. uln., während bei Passer. und Pic. der Muskel frei distal vom letztgenannten entspringt.

14. M. extensor metacarpi radialis: Bei Passer., Pic.

---

1) Dieses S. 456 angeführte Verhalten des Subcoracoideus bei Atthis und Eulampis wurde irrtümlicherweise in der Allgemeinbeschreibung des M. subcoracoscapularis S. 453 u. f. nicht berücksichtigt.

und Macrochir. noch ziemlich einheitlich, bei letzteren aber bedeutend kräftiger. Ferner ist bei Macroch. die laterale Ursprungssehne zwischen den Fasermassen verborgen, während sie bei Passer. und Pic. oberflächlich liegt. Die Passer. besitzen überdies noch eine laterale Nebensehne, von der bei Pic. bloß die ersten Bildungsstadien zu erkennen sind. Die Ursprungsstelle am Humerus ist überall durch einen starken Processus supracondyloideus lateralis ausgezeichnet.

15. M. extensor metacarpi ulnaris: Ursprung bei Macroch. mit dem des M. brachiouln. verwachsen, bei Passer. und Pic. frei proximal von dem des genannten Muskels. Die Insertion befindet sich bei Macroch. an einem kleinen Höckerchen, bei Passer. und Pic. an einem starken, zahnartigen Vorsprung des Metacarpale II. Die Ankerung ist bei Macroch., besonders Trochil. bedeutend stärker als bei Pic. und vollends Passer.

16. M. extensor digitorum communis: Bei den Macroch. sehr viel kräftiger und auch sonst stark abweichend. So ist der Ursprung bei ihnen umfangreich und muskulös, bei Passer. und Pic. beschränkt und sehnig. Gleich ist nur die Lage desselben proximal von dem des M. brachiorad. ext. Auch der Verlauf der Endsehne ist verschieden. Der Sehnensulcus des Metacarpale II liegt nämlich bei Passer. und Pic. radialer als bei Macroch., zudem ist er tiefer als bei diesen und entbehrt hier auch der von seinen Rändern gebildeten, für die Passer. so charakteristischen Vorsprünge. Ferner ragt der Insertionshöcker an der Basis phal. I dig. II bei Passer. und Pic., besonders ersteren viel stärker vor als bei Macroch.

17. M. abductor pollicis longus: Bei allen nur als Ulnakopf entwickelt. Bei Passer. ist er am schwächsten, bei Macrochir. relativ nur ganz wenig, bei Pic. aber wesentlich kräftiger, trotzdem ist die Aehnlichkeit groß. Die Endsehne ist bei Macroch. mit der des M. ext. metac. rad. untrennbar verwachsen, bei Passer. läßt sie sich leicht ablösen, bei Pic. ist sie völlig frei.

18. M. extensor indicis proprius: Muskelteil bei Passer. am schwächsten, stärker schon bei Pic., am kraftvollsten aber bei Macroch. Im übrigen ist der Muskel bei Passer., Pic. und Macroch. sehr ähnlich; allen fehlt der Carpuskopf. Sesambeine kommen nur bei Macroch. in der Endsehne vor, und bei Cypsel. und Pic. existiert eine bindegewebige Kuppelung zwischen der letzteren und derjenigen des M. flex. dig. subl.

19. M. ulnometacarpalis externus: Bei Cypsel. sehr stark und in einen ulnaren und einen radialen Teil zerfallend, bei Passer. und Pic. sehr schwach und ohne ulnaren Teil. Bei Trochil. fehlend.

20. M. extensor pollicis brevis: Bei Cypsel. etwas kräftiger als bei Pic., bei Trochil. und Passer. fehlend.

21. M. interosseus externus: Bei Macroch. gut entwickelt, bei Pic. und Hirundin. fehlend; merkwürdigerweise aber bei Nectarin. vorhanden.

22. M. pectoralis: — M. pect. thor.: Bei Macroch. mächtiger und ausgedehnter. — M. pect. propat.: Ganz verschieden. Bei Passer. und Pic. existiert ein sehniger M. pect. propat. lg. und ein ebensolcher M. pect. propat. br. Beide gehen direkt vom M. pect. thor. ab. Die Cypsel. aber besitzen einzig und allein den M. pect. propat. lg., der stark und muskulös ist und selbständig von der Clavicula entspringt. Den Trochil. geht jeglicher M. pect. propat. ab. — M. pect. abd.: Bei Macroch. ähnlich dem der Iynginae und stärker als bei Passer. Bei Picinae ist der Muskel länger und mehr bandförmig, und P. ant. und post. sind deutlicher geschieden. Die Pic. unterscheiden sich noch dadurch von den Macroch. und Passer., daß der M. pect. abd. direkt an der Crista lateralis humeri inseriert.

23. M. supracoracoideus: Bei Macroch., besonders Trochil. viel stärker als bei Passer. und Pic.

24. M. coracobrachialis anterior: Sehr große Verschiedenheit. Bei Macroch. ist der Muskel groß, walzenförmig parallelfaserig und nicht von der Sehne des M. biceps überdeckt, bei Pic. schwach, bei Hirundin. und Nectarin. nur noch mikroskopisch wahrnehmbar oder ganz fehlend, im übrigen aber flach mit distal divergierenden Fasern und größtenteils von der Ursprungssehne des M. biceps überlagert.

25. M. coracobrachialis posterior: Bei Macroch. relativ kräftiger als bei Passer. und Pic. Nur bei Macroch. und Hirundin. greift der Muskel auf das Sternum über und zwar bei letzteren in viel höherem Maße als bei ersteren. Bei Pic. sind im Gegensatz zu Macroch. und Passer. 2 Köpfe, ein medialer und ein lateraler, entwickelt.

26. M. biceps: Bedeutender Unterschied. Bei den Macroch. ist der Muskel relativ sehr schwach, während er bei Passer. und Pic. relativ recht gut entwickelt ist. Ferner ist die Ursprungssehne bei Macroch. lang und strangförmig, bei Passer.

und Pic. kurz und flächenhaft, der Muskelbauch bei ersteren kurz und spindelförmig, bei letzteren sehr umfangreich und dorsoventral abgeplattet. Die Insertion zeigt nichts Typisches, sie befindet sich bei einigen Macroch. nur am Radius, bei den anderen Macroch., den Passer. und Pic. aber an Radius und Ulna, wobei bei einigen Macroch. wie bei Passer. die Radiusendigung überwiegt. Bei Pic. ist der Unterschied beider Endsehnen sehr gering, oder sie sind überhaupt gleich stark.

27. M. brachialis inferior: Bei Macroch. etwas kräftiger.

28. M. brachioradialis internus superficialis: Bei Cypsel. und Hirundin. ungefähr gleich stark, bei Trochil. etwas kräftiger; am stärksten jedoch ist der Muskel bei Nectarin. und Pic. entwickelt. Bei Macroch. fehlt sodann die Ursprungssehne, bei den anderen nicht, auch ist die Form bei ersteren mehr prismatisch-keilförmig, bei Passer. und Pic. aber platt.

29. M. brachioradialis internus profundus: Bei Macroch. ungemein viel gewaltiger als bei Passer. und Pic. und auch als der Superficialis. Bei den Hirundin. sind beide Muskeln ca. gleich stark, bei Nectarin. und Pic. aber ist der Profundus viel schwächer als der Superficialis.

30. M. flexor carpi ulnaris: Bei Passer. schwächer als bei Macroch., insbesondere die ulnare Portion; bei Pic. ist der Muskel etwa gleich stark, doch kommt bei letzteren noch eine proximale, vom Ringband entspringende Portion als neu hinzu. Die radiale Sehne endet bei Macroch. zweizipflig, bei Passer. und Pic. nicht; auch ist nur bei Macroch. das Ringband nicht geschlossen. Es enthält bei Trochil. und Pic. ein Sesambein. — M. expans. secund.: Bei Cypsel. viel stärker als bei Passer. und Pic.; bei Trochil. fehlt er.

31. M. flexor digitorum sublimis: Bei Cypsel. nur wenig stärker als bei Passer. und Pic., bei letzteren ist er noch etwas geringer als bei Passer., bei Trochil. sogar ganz geschwunden. Insertion bei Cypsel. auf der distalen, bei Pic. der proximalen Hälfte der Phal. I dig. II, bei Passer. aber an der Basis derselben. Kurz vorher ist die Sehne bei Cypsel. und Pic. durch ein Vinculum mit derjenigen des M. ext. ind. propr. verbunden. Das Lig. humerocarpale mediale ist bei Macroch. sehr ausgebildet, es entspringt hier völlig frei. Bei Passer. und Pic. ist es viel weniger differenziert, bei Pic. am allerwenigsten, zudem ist sein Ursprung bei beiden Familien mit dem des M. flex. dig. subl. eins; auch ist das Band mit diesem Muskel sonst noch ausgedehnt verwachsen.

32. M. flexor metacarpi radialis: Bei Passer. und Pic. viel schwächer als bei Macroch., wo er sehr stark entwickelt ist. Weitaus am minimalsten ist der Muskel bei Nectarin., etwas stärker schon bei Hirundin. Unter den Pic. überwiegt er bei Picus beträchtlich, während er bei Iynx nicht viel über dem der Hirundin. steht. Die Endsehne ist bei Macroch. sehr kurz; auch bei Pic., besonders Picinae, ist sie nicht lang, wohl aber bei Passer.

33. M. flexor digitorum profundus: Die Macroch. nehmen durch die Ausbildung eines mächtigen Humeruskopfes eine ganz isolierte Stellung ein. Nur der Ulnakopf läßt sich mit dem Muskel der Passer. und Pic. direkt vergleichen und dieser ist bei Nectarin. und besonders Picinae etwas stärker entwickelt als bei Macroch., Hirundin. und Iynginae, wo er ungefähr gleiche, mäßige Größe aufweist. Unter den beiden proximalen Zipfeln des Ulnakopfes überwiegt bei Macroch. der mediale, bei Passer. und Pic. der laterale. Die Endsehne beginnt bei Cypsel., Hirundin. und Iynginae ca. in der Mitte, bei Nectarin. und Picinae auf der distalen Hälfte, bei Trochil. erst am distalen Ende des Vorderarmes.

34. M. abductor pollicis: Bei Macroch. etwas stärker.

35. M. flexor pollicis: Nur bei Cypsel. vorhanden.

36. M. adductor pollicis: Ganz ähnlich.

37. M. abductor indicis: Bei Macroch. kräftig und weit proximal reichend, bei Passer. und Pic. sehr schwach und ganz distal verschoben.

38. M. interosseus internus: Bei Cypsel. am stärksten, bei Pic. am schwächsten, die Trochil. und Passer. halten die Mitte. Bei Passer. ist die ulnare Partie der Muskulatur teilweise, bei Trochil. ganz rückgebildet, letzteres gilt bei Pic. für den radialen Teil. Bei Trochil., Passer. und Pic. läuft die Sehne ziemlich gerade ihrem Ende zu, während sie bei Cypsel. in einer seichten Rinne dem ulnaren Rande der Phal. I dig. II folgt und dadurch eine deutliche Knickung erfährt.

39. M. flexor digiti III: Reicht bei Passer. und Pic. viel weiter proximal als bei Macroch., bei ersteren bis neben die proximale Gelenkrolle des Metacarpus, bei letzteren nicht einmal bis zur proximalen Vereinigungsstelle der Metacarpalia II und III. Die Insertion ist bei Cypsel. und Pic. muskulös-sehnig, bei den anderen nur sehnig. Am stärksten ist der Muskel wohl bei Nec-

tarin., auch bei Macroch. ist er kräftig, schwächer bei Pic. und am schwächsten bei Hirundin.

3. Vergleichung der Coliidae und Macrochires.

1. M. cucullaris: Stärke bei beiden ungefähr gleich. — Kopfteil: Ursprung bei Col. caudaler. — M. cucull. dorsocut.: Bei beiden nicht mit einem M. lat. dors. dorsocut. vereinigt. — M. cucull. propat.: Bei beiden nicht in die T. propat. lg. übergehend. — Halsteil: Bei beiden breit und fächerförmig.

2. M. rhomboideus superficialis: Uebereinstimmend in Bezug auf die sehr craniale Lage und die relative Schmalheit, doch reicht bei Col. der Muskel etwas caudaler.

3. M. rhomboideus profundus: Bei Col. viel größer als bei Macroch., Passer. und Pic. und entgegen den Macroch., wo beide Rhomboidei gleich groß, auch viel größer als der Superficialis. Die Ursprünge beider Muskeln reichen bei Col. gleich weit nach vorn, somit liegt bei diesen der Superficialis zum größten Teil auf dem Profundus, während bei Macroch., wo die Bedeckung des letzteren minimal, zwischen den Insertionsteilen beider eine große Lücke klafft.

4. M. serratus superficialis: — P. ant.: Bei Macroch. 2 Zacken, von denen die 1. größer; bei Col. ist, wie oft bei Pic., die 2. verschwunden. — P. post.: Aehnlich. — P. metapat.: Ebenso.

5. M. serratus profundus: Auch bei den Col. läßt sich nur die caudale Partie dieses Muskels mit dem M. serr. prof. der Macroch. vergleichen; die craniale verhält sich wie bei Passer. und Pic.

6. M. sternocoracoideus: Bei Col. vorhanden, aber schwach; bei Macroch. fehlend.

7. M. latissimus dorsi: Sehr ähnlich. — M. lat. dors. ant.: Bei beiden schmal. — M. lat. dors. post.: Bei Col. eher noch breiter als bei Cypsel. und wie bei diesen und den Trochil. dem Anterior völlig angeschlossen. — M. lat. dors. dorsocut. und metapat.: Fehlen sowohl den Col. als den Macroch.

8. M. deltoideus: — M. delt. propat.: Bei Col. noch wesentlich mehr mit dem der Macroch. übereinstimmend als es bei Passer. und Pic. der Fall ist. Zwar sind M. delt. propat. lg. und br. bei Col. viel stärker miteinander verwachsen als

selbst bei Passer. und Pic., aber der M. delt. propat. br. stimmt in der Mächtigkeit und Art seiner Entfaltung bei Col. fast ganz mit dem bei Macroch. überein, bloß daß die T. propat. br. bei ersteren nicht so sehr reduziert ist wie bei letzteren. Sie stellt nämlich bei Col. noch eine kurze Platte dar, welche zum Unterschied von den Macroch. noch mit der lateralen Vorderarmfascie in Verbindung tritt. Die Elastik der T. propat. lg. ist bei Col. wie bei Passer. und Pic. langgezogen, nicht knopfförmig wie bei Cypsel. — M. delt. maj.: Bei Col. viel mächtiger als bei den Cypsel., aber sonst dem der letzteren im gleichen Grade ähnlich wie der der Passer. (vergl. S. 577). Abweichend ist bei Col. das enorme Uebergreifen auf die Clavicula. In der Schulterkapsel besitzen die Col. wie die Macroch. höchstens eine cartilaginöse Verdickung. — M. delt. min.: Bei Col. dem der Macroch. so ähnlich wie bei Passer. und Pic.

9. M. scapulohumeralis: — M. scapulohum. ant.: Bei Col. in gleicher Weise verschieden von dem der Macroch. wie bei Passer. und Pic. (vergl. S. 577 u. 578). — M. scapulohum. post.: Bei Col. etwas stärker als bei Macroch.

10. M. subcoracoscapularis: — M. subcor.: Bei Col. durch den N. supracor. in eine Pars ant. und eine Pars post. geschieden. Nur die P. post. läßt sich direkt mit dem M. subcor. der Macroch. vergleichen. Der ganze Muskel der Col. ist eher noch etwas stärker als der der Cypsel. Er endet aber bei Col. weder ganz für sich, noch zusammen mit einem M. subacrom., wie bei Macroch. und Passer., sondern verbindet sich wie bei Pic. mit der — Subscapularisgruppe, welche bei Col. der der Macroch. in der Entwickelung ähnlich ist, aber keinen M. subacrom. unterscheiden läßt.

11. M. anconaeus: — M. anc. scap.: Bei Col. noch etwas stärker als bei Macroch., aber der Ursprung ist bei ersteren im Gegensatz zu letzteren muskulös und sehr ausgedehnt. Die bei Cypsel. so deutlichen Ankerungen fehlen den Col. wie den Passer. und Pic. gewöhnlich, dagegen besitzen die Col. wie die Macroch. und Passer. eine Patella ulnaris, die aber bei Col. nur klein ist. — M. anc. hum.: Keine specielle Uebereinstimmung, sehr variable Verhältnisse.

12. M. brachioradialis externus: Bei Col. ähnlich wie bei Macroch., wenn auch bei ersteren die Insertion nicht direkt von Muskulatur begrenzt ist. Uebereinstimmend ist auch der Ursprung distal von dem des M. ext. dig. com.

13. M. brachioulnaris externus: Da dieser Muskel bei Col. sehr groß ist und bis ans distale Ende des Spatium reicht, so gleicht er hier ungemein dem der Macroch., verschieden ist nur, daß bei Col. der Ursprung wie bei Passer. und Pic. frei ist und distal von dem des M. ext. metac. uln. liegt, während er bei Macroch. mit dem des letzteren verschmilzt.

14. M. extensor metacarpi radialis: Bei Col. wie bei Macroch., Passer. und Pic. ein einheitlicher Muskel. Er ist bei Col. ungefähr so stark wie bei Macroch., aber die laterale Ursprungssehne ist nicht wie bei letzteren von Muskelfasern umwachsen, sondern wie bei Passer. und Pic. oberflächlich gelegen. Die den Macroch. fehlende laterale Nebensehne ist bei Col. noch besser entwickelt als bei Passer. Ursprung wie bei Macroch., Passer. und Pic. von einem kräftigen Processus supracondyloideus lateralis.

15. M. extensor metacarpi ulnaris: Bei Col. noch etwas stärker als bei Macroch., entgegen den letzteren ist aber der Ursprung nicht mit dem des M. brachiouln. ext. verwachsen, sondern er liegt proximal von ihm, wie bei Passer. und Pic., mit denen die Col. auch die Art seiner Insertion, nämlich an einem Vorsprung des Metacarpale II, verbindet. Die Ankerung ist stark, wie bei Cypsel.

16. M. extensor digitorum communis: Dieser Muskel ist bei den Col. ebenso sehr specialisiert wie bei den Macroch., wenn auch in anderer Richtung. Er weicht bei Col. ebenso sehr von dem der Macroch. ab wie von dem der Passer. und Pic. Allen gemeinsam ist bloß die Lage des Ursprunges proximal von dem des M. brachiorad. ext. Der Ursprung selbst ist bei Macroch. ausgedehnt und muskulös, bei Col. aber wie bei Passer. und Pic. sehnig. Den Col. ganz eigentümlich ist jedoch der flache, breite, sehr weit distal reichende und den M. ext. metac. uln. deckende Muskelbauch, sowie der Mangel eines Sehnensulcus auf dem Metacarpale II. Der Höcker für die Insertion auf der Basis phalangis I digiti II ist bei Col. noch niedriger als bei Macroch.

17. M. abductor pollicis longus: Bei Col. durch das Auftreten eines beträchtlichen, aber weit distal verlagerten Caput radii sowohl von dem der Macroch., den er auch an Stärke gewaltig übertrifft, als von dem der Passer. und Pic. verschieden.

18. M. extensor indicis proprius: Die allgemeine Konfiguration und Stärke dieses Muskels ist bei Col. annähernd wie bei Macroch.; bei letzteren ist der Muskelteil noch etwas ausgedehnter. Dafür haben die Col. ein kleines Caput carpi und die Hinausschiebung des definitiven Endes bis an die Spitze der Phalanx II digiti II vor den Macroch., Passer. und Pic. voraus.

19. M. ulnometacarpalis externus: Bei Col. nur wenig stärker als bei Cypsel., sonst ganz gleich. Bei beiden Familien zerfällt der Muskel in eine radiale und eine ulnare Portion. Bei Trochil. fehlt er.

20. M. extensor pollicis brevis: Bei Col. etwas stärker als bei Cypsel. Bei Trochil. wie Passer. fehlend.

21. M. interosseus externus: Bei Col. etwas schwächer als bei Macroch. Bei beiden ist der ulnare Teil der Muskulatur entwickelter als der radiale, aber den Col. fehlt die bei Macroch. vorhandene Sehnenrinne der Phalanx I digiti II.

22. M. pectoralis: — M. pect. thor.: Bei Col. mehr in die Länge entwickelt als bei Macroch. und auch etwas schwächer als speciell bei Cypsel. — M. pect. propat: Was bei der Vergleichung der Macroch. mit den Passer. und Pic. gesagt wurde, gilt auch hier (vergl. S. 580). — M. pect. abd.: In der Form ähnlich wie bei Macroch., aber wesentlich kürzer, offenbar existiert bei Col. im Gegensatz zu den Macroch. nur noch die P. ant.

23. M. supracoracoideus: Bei Col. nicht ganz so stark wie bei Cypsel. Die Sehne gleitet über ein Ligamentum transversum der Schulterkapsel, das aber viel schwächer ist als bei Macroch. Den stark queren Verlauf der Sehne und die Nähe der Insertionsstelle am Caput humeri haben die Col. mit den Passer. und Pic. gemein.

24. M. coracobrachialis anterior: Bei Col. etwas stärker als bei Pic. Die bei der Vergleichung der Macroch. mit den Passer. und Pic. geschilderten Differenzen gelten auch hier (vergl. S. 580).

25. M. coracobrachialis posterior: Bei Col. etwas weniger stark als bei Macroch.; auch fehlt im Gegensatz zu letzteren ein Sternalursprung, statt dessen geht bei Col. der Muskel etwas aponeurotisch über den M. sternocor. weg.

26. M. biceps: Bei Col. ganz im gleichen Maße von dem der Macroch. verschieden, wie bei der Vergleichung der

Macroch. mit den Passer. und Pic. dargethan wurde (vergl. S. 580). Die Insertion befindet sich bei Col. an Radius und Ulna, so auch bei einigen Macroch., bei anderen nur am Radius. Bei Macroch. ist die Radiussehne immer stärker, bei Col. ist sie gleich stark wie die Ulnasehne, so auch bei Pic. — M. biceps propat.: Nur bei Col. vorhanden.

27. M. brachialis inferior: Bei beiden Gruppen ganz ähnlich.

28. M. brachioradialis internus superficialis: Bei Col. sehr viel mächtiger als bei Macroch., bei ersteren reicht er bis ans Ende des Spatium, bei letzteren nur bis in dessen Mitte, zudem ist der Muskel bei Col. flach, nicht so prismatisch-keilförmig wie bei Macroch. und hat eine kräftige Ursprungssehne, die den letzteren abgeht.

29. M. brachioradialis internus profundus: Bei Col. und Macroch. gleich mächtig. Bei beiden fällt das Ende des Muskels mit dem des Spatium zusammen.

30. M. flexor carpi ulnaris: Bei Col. existiert wie bei den Pic. die den Macroch. fehlende proximale Portion. Die ulnare Endsehne ist bei Col. relativ schwächer als bei Macroch. und Pic., obwohl der ganze Muskel bei Col. eher noch stärker ist als bei Macroch. Das Ringband enthält wie bei Trochil. und Pic. ein Sesambein. — M. expans. sec.: Schwächer als bei Cypsel.

31. M. flexor digitorum sublimis: Bei Col. ganz specifisch entwickelt, was sich in der ungemein langen Ursprungssehne und dem weit distal verlagerten, keilförmig in die Tiefe dringenden, schmalen Muskelbauch dokumentiert. Die Insertion auf der distalen Hälfte der Phalanx I digiti II teilen indessen die Col. mit den Macroch. Das bei letzteren so starke Lig. humerocarpale mediale aber fehlt bei Col. als besondere Differenzierung der Vorderarmfascie.

32. M. flexor metacarpi ulnaris: Bei Col. viel schwächer als bei Macroch. und durch die ganz distal gerückte Muskulatur von dem letzteren verschieden. Die Endsehne ist bei Col. fast noch kürzer als bei Macroch.

33. M. flexor digitorum profundus: Was bei der Vergleichung der Macroch. mit den Passer. und Pic. über das Verhalten dieses Muskels bei ersteren gegenüber letzteren auseinandergesetzt wurde, hat auch zwischen Col. und Macroch. Geltung (vergl. S. 582). Der Muskel als Ganzes genommen ist bei Col. nicht viel weniger stark als bei Macroch., aber als Ulnakopf be-

trachtet, überwiegt er den Ulnakopf der Macroch. gewaltig. Der laterale der proximalen Zipfel des Muskels ist bei Col. wie bei Trochil. viel kleiner als der mediale, bei Cypsel. und Hirundin. ist der laterale größer. Die Endsehne beginnt bei Col. distaler als bei Cypsel., nämlich, wie bei Trochil., erst gegen das distale Ende des Vorderarmes und entwickelt bei Col. eine kräftige Pollexsehne, was sonst nirgends der Fall ist.

34. M. abductor pollicis: Bei Col. so stark wie bei Cypsel.

35. M. flexor pollicis: Bei Cypsel. vorhanden, bei Col. wie bei Trochil. fehlend.

36. M. adductor pollicis: Ganz ähnlich.

37. M. abductor indicis: Bei Col. ganz wie bei Macroch. entwickelt. Bei beiden reicht der Muskel weit proximal.

38. M. interosseus internus: Im Muskelteil bei Col. und Macroch. ähnlich. Die Sehne aber läuft bei Col. wie bei Trochil., Passer. und Pic. gerade ihrem Ende zu, während sie bei Cypsel. in einer Rinne dem Rande der Phalanx I digiti II folgt und deutlich geknickt ist.

39. M. flexor digiti III: Bei Col. wie bei Macroch. die proximale Vereinigungsstelle der Metacarpalia nicht erreichend. Ende bei Col. und Cypsel. muskulös-sehnig. Proximal zieht sich der Muskel bei Col. etwas auf die laterale Seite des M. ulnometac. ext., bei Macroch. immer auf die mediale.

4. Vergleichung der Caprimulgi und Macrochires.

1. M. cucullaris: — Kopfteil: Bei Caprimulg. und Podarg. sehr viel schwächer als bei Macroch., bei Steatornith. ist er etwa gleich stark wie bei letzteren. Der Ursprung ist bei Caprimulg. dem der Macroch. noch am ähnlichsten; er liegt nämlich cranialer als bei den Steatornith., Podarg., Col., Passer. und Pic., aber doch nicht so weit cranial wie bei Macroch., ferner ist die Stelle wie bei Macroch. durch eine, wenn auch viel seichtere, Vertiefung ausgezeichnet. — M. cucull. dorsocut.: Bei Caprimulg. und Podarg. viel schwächer als bei Macroch., nur als minimale Spur noch nachweisbar; bei Steatornith. ist gar nichts mehr davon zu bemerken. — M. cucull. propat.: Ebenfalls bei Caprimulg. sehr viel reduzierter als bei Macroch., bei Steatornith. und Podarg. gar

nicht mehr angelegt. — Halsteil: Bei Caprimulg. und Podarg. stärker als der Kopfteil, bei Steatornith. gleich stark. Er kommt dem der Macroch. und Col. näher, als es mit dem Kopfteil der Fall ist. Die Steatornith. unterscheiden sich von den Macroch. noch dadurch, daß Kopf- und Halsteil kontinuierlich zusammenhängen.

2. M. rhomboideus superficialis: Bei Caprimulgi sehr viel größer als bei Macroch. Er reicht bei ersteren caudal bis ans Becken oder wenigstens nahe daran, cranial aber mindestens so weit wie bei Macroch.

3. M. rhomboideus profundus: Bei Caprimulgi ebenfalls entwickelter als bei den Macroch. und zwar bei Caprimulg. und Podarg. sehr wesentlich, bei diesen hat der Ursprung die gleiche Ausdehnung wie der des M. rhomb. spf. Bei den Steatornith. reicht der Muskel nur so weit cranial wie bei den Macroch., überschreitet also wie bei diesen die Thoracalregion nicht, zieht sich dafür aber weiter caudal als bei ihnen. Die bei Macroch. minimale Bedeckung des Profundus durch den Superficialis ist somit bei Caprimulgi sehr ausgedehnt; dies betrifft namentlich auch die Insertionen, welche nur bei Macroch. durch eine Lücke geschieden sind.

4. M. serratus superficialis: — P. ant.: Bei den Macroch. ist die 1. Zacke größer als die 2., bei Caprimulgi ist es umgekehrt. — P. post.: Bei Caprimulg. ganz ähnlich wie bei Macroch., bei Podarg. aber ist die P. post. durch Bindegewebe mit der P. ant. verbunden, und bei Steatornith. gestaltet sich die Vereinigung noch inniger. Eigentümlich ist bei den Caprimulgi noch, daß die 1. Zacke der P. post. an die gleiche Rippe (1. Sternalrippe) geht wie die 2. der P. ant., während bei Macroch. wie bei Passer., Pic. und Col. ein Intercostalraum dazwischenliegt. — P. metapat.: Diese ist bei Caprimulg. 3-zackig, breit, kurz und dick, bei Steatornith. und Podarg. aber wie bei Macroch. schmal, lang und dünn.

5. M. serratus profundus: Bei Caprimulg. und Podarg. ähnlich wie bei Macroch. Bei Steatornith. aber existiert wie bei Pic. nur jene craniale, longitudinale Portion, welche bei Passer., Iynginae und Col. zur caudalen, bei Macroch., Caprimulg. und Podarg. allein vorhandenen, noch hinzukommt.

6. M. sternocoracoideus: Bei Macroch. fehlend, bei Caprimulgi, wo er mehr oder weniger deutlich in eine oberflächliche und eine tiefe Portion zerfällt, gut entwickelt.

7. M. latissimus dorsi: — M. lat. dors. ant.: Bei Caprimulgi breiter als bei Macroch. — M. lat. dors. post.: Bei Caprimulgi weniger stark als bei Cypsel., und Col., aber stärker als bei Trochil., Passer. und Pic. Ursprung bei Caprimulgi ausschließlich (Caprimulg.) oder zum größten Teil vom Becken, bei Cypsel. nur wenig, bei Trochil. gar nicht. Ferner befindet sich bei Caprimulgi eine Lücke zwischen Posterior und Anterior, während bei Macroch. beide zusammenschließen; auch ist bei letzteren die Insertion frei, während sie bei den Caprimulgi mit der humeralen Ankerung des M. ancon. scap. verwachsen ist. — M. lat. dors. dorsocut.: Fehlt beiden Gruppen. — M. lat. dors. metapat.: Nur bei Caprimulgi vorhanden.

8. M. deltoideus: — M. delt. propat.: Bei Caprimulgi viel schwächer als bei Macroch. und Col., selbst als bei Passer. und Pic. Von der gewaltigen Entwickelung der Pars propat. br. der Macroch. oder Col. ist bei Caprimulgi keine Spur vorhanden, ja dieser Teil bleibt hier noch wesentlich hinter dem der Passer. und Pic. zurück. Ueberhaupt ist bei Caprimulgi die Teilung in M. delt. propat. lg. und br. gar nicht durchgeführt, wie es bei Macroch. und mehr oder weniger auch bei Col., Passer. und Pic. der Fall ist. Bei Col., Caprimulgi und Cypsel. ist aber eine humerale Ankerung entwickelt, die zwar oft mehr der T. propatag. br. angehört. — T. propat. lg.: Die bei Cypsel. knopfförmige Elastik ist bei Caprimulgi langgestreckt, und während bei ersteren die Sehne völlig in die Handfascie übergeht, endet sie bei Caprimulg. und Podarg. (Steatornith.?) außerdem noch an Radius und Os radiale. — T. propat. br.: Diese ist bei Caprimulgi sehr lang, stark und am Insertionsende in 2 Zipfel gespalten, während sie bei Macroch. zu einer Inscriptio tendinea des M. ext metac. rad. reduziert ist. Bei Caprimulgi tritt sie auch mit der lateralen Vorderarmfascie in Verbindung, was bei Macroch. nicht zutrifft. — M. delt. maj.: Bei den Caprimulgi ebenfalls viel geringer entwickelt als bei den Macroch. und somit nicht wie dort vom N. brach. lg. sup. durchbohrt. Nur der Ursprung stimmt bei Caprimulgi besser mit dem der Macroch., als es bei Passer., Pic. und Col. der Fall war. Im Gegensatz zu den letzteren bleibt nämlich bei ersteren die Clavicula frei davon. Auch die Schulterkapsel verhält sich bei Caprimulgi mhr wie bei Macroch., sie ist nämlich an der Ursprungsstelle.

des M. delt. maj. auch nur mit einer Verdickung versehen (Caprimulg.) oder etwas cartilaginös (Steatornith., Podarg.) Von den Macroch. abweichend ist das bei Caprimulg. und Podarg. konstatierte Vorhandensein einer scapularen Ankerung. — M. delt. min.: Bei Caprimulg. viel stärker als bei Macroch. und auch Passer., Pic. und Col.; insbesondere gilt dies für Caprimulg. und Podarg., wo ein großer Teil dieses Muskels auf der Membrana sternocoracoclavicularis liegt.

9. M. scapulohumeralis: — M. scapulohum. ant.: Bei Caprimulgi in gleicher Weise verschieden von dem der Macroch., wie bei der Vergleichung der Macroch., Passer. und Pic. ausgeführt (vergl. S. 584). — M. scapulohum. post.: Bei Caprimulgi etwas weniges stärker als bei Cypsel.

10. M. subcoracoscapularis: — M. subcor.: Bei Caprimulg. wie bei Macroch. ein M. subcor. post., aber bei ersteren sehr viel schwächer als bei letzteren. Auch bei Podarg. ist er schwächer, er wird aber hier vom N. supracor. in eine P. ant. und eine P. post. zerlegt und weicht außerdem durch seinen weit scapularwärts verschobenen Ursprung ab. Sowohl bei Caprimulg. als Podarg. endet der Muskel wie bei Pic. und Col. zusammen mit der Subscapularisgruppe, während er bei gewissen Trochil. ganz für sich, bei anderen, den Cypsel. und Passer., aber mit einem gesonderten M. subacrom. vereint inseriert. Bei Steatornith. fehlt der M. subcor. — Subscapularisgruppe: Bei Caprimulg. und oft auch Steatornith. noch etwas stärker, bei Podarg. aber etwas schwächer als bei Macroch. Ein M. subcor. ist bei Caprimulgi nirgends gesondert, was für die Cypsel. und manche Trochil., sowie die Passer. nicht gilt.

11. M. anconaeus: — M. ancon. scap.: Aehnlich entwickelt. Bei beiden Abteilungen ist der Ursprung muskulös-sehnig und die Ankerungen sind ebenfalls bei beiden typisch ausgebildet. Dagegen fehlt den Caprimulgi die bei Macroch., Passer. und Col. vorhandene Patella ulnaris. — M. anc. hum.: Variabel in der Gliederung [1]).

---

1) Z. B. Micropus melba hat: Cap. mediale, posticum, posticolaterale und breve. Es fehlt M. apus und Chaetura das Cap. br. fast, Hirundo, Chelidonaria, den Nectariniidae, Picidae und Caprimulgi ganz; Trochilus, Atthis, Progne und Colius castanonotus haben kein Cap. posticolat., Doricha sowie Colius capensis und erythromelas ermangeln des letzteren und des Cap. post.

12. M. brachioradialis externus: Bei den Caprimulgi, besonders Steatornith. und Podarg. relativ geringer entwickelt als bei Macroch., aber besser als bei Passer. und Pic. Die Form ist bei Caprimulgi ähnlich wie bei Macroch. Aber den Ursprung distal von dem des M. ext. dig. com. haben bloß die Steatornith. mit den Macroch. gemein. Bei den Caprimulg. liegt er proximal von jenem und bei den Podarg. ist er sogar damit verwachsen. Die Insertion ist nur bei Podarg. wie bei Macroch. direkt von Muskulatur begrenzt.

13. M. brachioulnaris externus: Bei Steatornith. und Podarg. relativ schwächer entwickelt als bei Macroch., bei Caprimulg. annähernd gleich stark. Sowohl bei Caprimulgi als Macroch. ist die Ursprungssehne mit der des M. ext. metac. uln. verwachsen.

14. M. extensor metacarpi radialis: Bei den Caprimulgi nicht so mächtig wie bei den Macroch. und Col. und auch durch die Ausbildung zweier gesonderter Köpfe von ihnen verschieden, sowie dadurch, daß die Ursprungsstelle nur durch ein schwaches Tuberculum supracondyloideum laterale ausgezeichnet ist, und daß die laterale Ursprungssehne oberflächlich liegt. Bei den Caprimulg. ist auch noch jene laterale Nebensehne vorhanden, die den Macroch. und Col., aber auch den Steatornith. und Podarg. fehlt.

15. M. extensor metacarpi ulnaris: Bei Caprimulgi etwas schwächer als bei Macroch., bei beiden aber liegt der Ursprung mit dem des M. brachiouln. ext. vereint am Ende des Epicond. lat. hum. und auch die Insertionsstelle am Metacarpale II bildet bei Caprimulgi wie bei Macroch. nur einen niedrigen Höcker. Ein Unterschied liegt bloß darin, daß der Muskelbauch bei Caprimulgi wesentlich distaler beginnt, und daß dadurch die Ursprungssehne der Muskulatur des M. brachiouln. ext. bei ersteren weit aufgewachsen ist.

16. M. extensor digitorum communis: Dieser Muskel weicht bei Caprimulgi stark von dem der Macroch. ab und gleicht am Vorderarm mehr dem der Passer. und Pic. Sein Ursprung ist sehnig, nicht breit muskulös wie bei Macroch., der Muskelbauch spindelförmig, nicht pyramidenförmig wie bei letzteren und auch lange nicht so stark. Die Lage des Ursprunges weicht sowohl von der bei Macroch., wie von der bei Passer., Pic. und Col. ab. Bei Caprimulgi entspringt nämlich der Muskel nicht wie bei den genannten proximal, sondern distal vom M.

brachiorad. ext.; bei Podarg. fließen die Ursprünge beider Muskeln sogar zusammen. Wie bei Macroch., Passer. und Pic. existiert auf dem Metacarpus ein Sulcus für die Endsehne, der aber ganz dem der Macroch. gleicht. Besonders erwähnenswert ist auch die bei Macroch. und Caprimulg. völlig, bei Podarg. im Prinzip übereinstimmende Befestigungsweise der Endsehne, auf dem distalen Ende des Metacarpale II. Die Insertionsstelle auf der Basis phal. I dig. II ist aber bei Caprimulgi entgegen den Macroch. ganz flach.

17. M. abductor pollicis longus: Viel stärker bei Caprimulgi als bei Macroch. und auch bei den anderen Abteilungen. Es kommt bei ihnen wie bei den Col. ein Radiuskopf hinzu, der aber bei Caprimulgi wesentlich stärker ist. Die im Gegensatz zu den Macroch. ganz freie Endsehne läuft neben derjenigen des M. ext. metac. rad. in einem eigenen Sulcus über das Radiusende.

18. M. extensor indicis proprius: Bei Caprimulgi schwächer als bei Macroch. und Col., annähernd wie bei Passer. und Pic. Wie bei Macroch., so enthält auch bei Caprimulgi die Sehne auf der Articulatio metacarpophalangea ein Sesambein. Die bei Cypsel. vorkommende Kuppelung mit der Sehne des M. flex. dig. subl. fehlt den Caprimulg., auch ist bei letzteren das Handfasciensystem viel schwächer als bei Macroch. Wie bei Passer. und Pic. haben sie ein Federspulenphalangenband, das aber schwächer ist als dort. Die durch einen besonderen Bandapparat bewerkstelligte Fixierung der Endsehne auf dem Anfang des Metacarpus ist den Caprimulgi eigen. Bei Caprimulg. und Podarg. ist auserdem wie bei Col. ein den Macroch., Passer. und Pic. fehlendes Caput carpi vorhanden.

19. M. ulnometacarpalis externus: Aehnlichkeit groß. Bei Caprimulgi wie bei Cypsel. und Col. existiert eine radiale und eine ulnare Portion. Bei Caprimulg. ist der Muskel überhaupt am mächtigsten entwickelt, er übertrifft den der Macroch. in dieser Beziehung um vieles. Bei Trochil. fehlt der Muskel.

20. M. extensor pollicis brevis: Bei Caprimulgi wie Cypsel. gut entwickelt, bei Trochil., Passer. und Pic. fehlend.

21. M. interosseus externus: Große Aehnlichkeit zwischen Caprimulg. und Macroch. Die Endsehne läuft wie bei Cypsel.

in seichter Furche über die Phalanx I digiti II. Vom Muskelteil ist zu sagen, daß bei Macroch. und Podarg. die radiale, bei Caprimulg. und Steatornith. die ulnare Partie distaler reicht.

22. **M. pectoralis:** — M. pect. thor.: Bei Caprimulgi etwas kleiner als bei Macroch., aber mehr gewölbt. — M. pect. propat.: Ganz verschieden bei Caprimulg. und Macroch. Unter den letzteren fehlt er den Trochil., und bei Cypsel. ist er als starker, muskulös von der Clavicula entspringender M. pect. propat. lg. vorhanden. Anders bei den Caprimulgi, hier bildet er wie bei Col., Passer. und Pic. zwei sehnige Teile (Mm. pect. propat. lg. und br.), welche direkt vom M. pect. thor. abgehen; bei Caprimulg. und Steatornith. sind aber beide bis auf die distalen Zipfel zu einer Sehnenplatte verschmolzen. — M. pect. abd.: Bei Caprimulg. länger und bandförmiger als bei Macroch., auch etwas schwächer, bei Steatornith. und Podarg. fehlend.

23. **M. supracoracoideus:** Bei Caprimulg. und Cypsel. am ähnlichsten, obschon bei ersteren nicht ganz so stark wie bei letzteren, geschweige denn bei Trochil. Bei Podarg. ist er noch wesentlich schwächer als bei Caprimulg., am wenigsten ausgedehnt aber bei Steatornith. Die Endsehne ist dadurch, daß sie nicht mehr so quer verläuft wie bei Passer., Pic. und Col., bei Caprimulgi schon mehr cypseloid, läuft bei Caprimulg. und Podarg. wie bei Macroch. über ein Querband der Schulterkapsel und endet bei Caprimulg. an einem Tuberculum, das bei Cypsel. zu einer Crista geworden ist.

24. **M. coracobrachialis anterior:** Bei den Caprimulgi zeigt dieser Muskel die gleiche prinzipielle Abweichung von dem der Macroch. wie bei den Passer. und Pic. (vergl. S. 580). Er ist aber bei Caprimulg., wenn man von den Macroch. absieht, noch am stärksten; bei Steatornith. und Podarg. ist er schon schwächer.

25. **M. coracobrachialis posterior:** Bei Caprimulgi etwas geringer entwickelt als bei Macroch., und bei den Caprimulg. speciell weniger vom Sternum entspringend als bei jenen. Bei Steatornith. und Podarg. ist er davon ausgeschlossen.

26. **M. biceps:** Gleiche prinzipielle Abweichung, wie sie bei der Vergleichung der Macroch. mit den Passer. und Pic. geschildert wurde (vergl. S. 580). Jedenfalls ist aber dieser Muskel bei den Caprimulgi am höchsten ausgebildet. Er endet hier an Radius und Ulna und ist weit proximal gespalten. Die laterale

Endsehne überkreuzt die ulnare. — M. biceps propat.: Außer bei Col. nur noch bei Caprimulg. vorhanden.

27. M. brachialis inferior: Ganz ähnlich.

28. M. brachioradialis internus superficialis: Größe bei Macroch. und Caprimulgi relativ gleich. Form bei Macroch. prismatisch-keilförmig, bei letzteren mit Ursprungssehne, bei ersteren fehlt diese.

29. M. brachioradialis internus profundus: Bei Caprimulgi viel schwächer als bei Macroch. und Col., aber wie bei diesen größer als der Superficialis. Durch die terminale Lage des Ursprunges und die Ausbildung einer besonderen Trochlea für die Ursprungssehne (Steatornith., Podarg.) separieren sich die Caprimulgi ebenfalls von den Macroch.

30. M. flexor carpi ulnaris: Bei Caprimulg. und Cypsel. am ähnlichsten. Bei beiden zerfällt die radiale Endsehne vor der Insertion in 2 Zipfel, und bei beiden schließt das Ringband der Ursprungssehne nicht ganz. Bei Steatornith. und Podarg. ist der Muskel etwas schwächer als bei Cypsel., und bei ersteren verwachsen beide Endsehnen vor der Insertion. Allen Caprimulgi fehlt auch wie den Macroch. die den Pic. und Col. zukommende proximale Portion. Die Differenzierung der ulnaren Endsehne ist übrigens proximal bei Caprimulgi nicht so deutlich wie bei Macroch. — M. expans. sec.: Bei Caprimulgi viel schwächer als bei Cypsel. und auch bei Col., Passer. und Pic.

31. M. flexor digitorum sublimis: In der allgemeinen Bildung bei Caprimulgi ähnlich wie bei Cypsel. (bei Trochil. fehlt der Muskel), bei Caprimulg. aber etwas stärker. Während jedoch die Insertion bei Cypsel. und Col. auf der distalen Hälfte der Phalanx I digiti II liegt, befindet sie sich bei Caprimulg. und Steatornith. an der Basis phalangis II digiti II, bei Podarg. aber wie bei Passer. an der Basis phalangis I digiti II. — Das Ligamentum humerocarpale mediale ist bei Caprimulgi schwächer als bei Macroch., es ist bei ersteren im Gegensatz zu den letzteren mit dem M. flex. dig. subl. teilweise verwachsen und geht bei den Caprimulgi direkt in das ulnare Handband über, während bei Macroch. der Zusammenhang beider Bänder durch das Os ulnare unterbrochen ist.

32. M. flexor metacarpi radialis: Bei Caprimulgi recht ähnlich wie bei Macroch., doch etwas schwächer und im Muskelteil nicht so weit distal reichend.

33. M. flexor digitorum profundus: Bei Caprimulgi in gleicher Weise von dem der Macroch. verschieden, wie bei der Vergleichung der letzteren mit den Passer. und Pic. auseinandergesetzt ist (vergl. S. 582). Der Muskel der Caprimulgi ist dem Ulnakopf desselben bei Macroch. ähnlich. Bei Caprimulg. sind die proximalen Zipfel ungefähr gleich, bei Steatornith. und Podarg. ist der ulnare wie bei Cypsel. größer als der radiale. Eine Eigentümlichkeit der Caprimulg. bildet die Durchbohrung des Muskels seitens des N. brach. lg. inf. rad.

34. M. abductor pollicis brevis: Bei Caprimulgi etwas schwächer als bei Macroch.

35. M. flexor pollicis: Nur bei Cypsel. und Caprimulgi vorhanden.

36. M. adductor pollicis: Allgemeine Aehnlichkeit.

37. M. abductor indicis: Reicht bei allen Caprimulgi weit proximal wie bei Macroch. Bei den Caprimulg. ist er am stärksten, daher dem der Cypsel. am ähnlichsten.

38. M. interosseus internus: Wie bei den Cypsel., so folgt auch bei den Caprimulgi die Endsehne in seichter Rinne dem ulnaren Rand der Phalanx I digiti II und ist daher ebenso deutlich geknickt. Am Muskelteil ist bei Caprimulg. wie bei Trochil. die ulnare Abteilung völlig rückgebildet, bei Steatornith. und Podarg. ist sie zwar vorhanden, reicht aber bei ersteren viel weniger weit distal als bei letzteren. Der radiale Teil ist bei allen Caprimulgi gut entwickelt, was bei Cypsel. indessen mit beiden Teilen der Fall ist.

39. M. flexor digiti III: Wie bei Macroch. und Col. erreicht er das proximale Ende des Metacarpale III nicht. Insertion bei Podarg. wie bei Cypsel. muskulös-sehnig, bei Caprimulg. wie bei Trochil. sehnig.

Also:

Uebereinstimmung der Macrochires mit den Passeridae uud Picidae.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (mit einigen tiefer stehenden Passeres, Fürbringer), M. rhomb. spf. und prof. (Insertionsverhältnisse), M. serr. spf. ant. (mit Passer. und Iynginae), M. serr. spf. post. (mit Passer. und Iynginae), M. serr. metapat. (größere Cypsel. mit Passer. und Pic.), M. serr. prof. (caudale Partie, mit Passer. und Iynginae), M. delt. propat. lg. und br. (tiefgehende Teilung, Größe der letzteren),

M. delt. maj. (Ausdehnung, Durchbohrung seitens der N. brach. lg. sup.), M. delt. min. (geringe Größe), M. subcoracoscap. (M. subcor. post., gesonderter M. subacrom. bei Cypsel. und Hirundin.), M. anc. scap. (mit Passer., Patella ulnaris).

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiorad. ext. (Lage des Ursprunges), M. ext. metac. rad. (ziemliche Einheitlichkeit), M. ext. dig. com. (Lage von Ursprung und Insertion), M. abd. poll. lg. (geringe Entwickelung nur als Ulnakopf), M. ext. ind. propr. (Mangel des Caput carpi), M. inteross. ext. (nur bei Macroch. und Nectarin. vorhanden), M. flex. dig. subl. (Vorderarmteil), M. inteross. int. (Trochil. mit Passer.).

Differenzen zwischen Macrochires, Passeridae und Picidae.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (ausgebildeter M. cucull. dorsocut. bei Passer. und Pic.; ausgebildeter M. cucull. propat. bei Passer. und Picinae; Schmalheit des Halsteiles bei Passer. und Pic.), M. rhomb. spf. (caudaler gelegen bei Passer. und Pic., breiter bei Passer. und Iynginae), M. rhomb. prof. (breiter bei Passer. und Pic., Portio antico-sublimis bei Picinae), M. serr. spf. ant. (2. Zacke verkümmert bei Picinae), M. serr. spf. post. (stärker, horizontaler gerichtet bei Picinae), M. serr. prof. (craniale Partie bei Passer. und Iyng.; bei Picinae allein vorhanden), M. sternocor. (nur bei Passer. und Pic. vorhanden), M. lat. dors. ant. (breiter bei Passer. und Pic.), M. lat. dors. post. (schmaler und vom Anterior entfernt bei Passer. und Iynginae; bei Picinae und gewissen Nectarin. fehlend), M. lat. dorsocut. (nur bei Passer. und Pic.), M. delt. maj. (bei Passer. und Pic. gut entwickeltes Os humerocapsulare), T. propatag. br. (kurz, aber strangförmig bei Passer. und Pic.), M. scapulohum. ant. (bei Passer. und Pic. mit distal divergierenden Fasern), M. anc. scap. (Ursprung muskulös, keine Ankerung bei Passer. und Pic.; keine Patella ulnaris bei Pic.), M. pect. thor. (schwächer, schmäler bei Passer. und Pic.), M. pect. propat. lg. und br. (sehnig und vom M. pect. thor. entspringend bei Passer. und Pic.; M. pect. propat. br. existiert nur bei Passer. und Pic.; M. pect. propat. lg. auch Trochil. fehlend), M. pect. abd. (länger, kompakter und P. ant. und post. deutlicher separiert bei Picinae), M. coracobr. ant. (viel schwächer, flach, mit mehr oder weniger distal divergirenden Fasern, größtenteils nnter dem M. biceps verborgen, bei Passer. und Pic,.) M. coracobr. post. (ausgedehnter Sternalursprung bei Passer., 2 Köpfe bei Picinae), M. biceps (viel stärker, Ursprungssehne kürzer und flach, Bauch breit und abgeplattet bei Passer. und Pic.).

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiorad. ext. (schlanker bei Passer. und Pic.; kleiner bei Passer., größer bei Pic.), M. brachiouln. ext. (schwächer, nicht verwachsen mit M. ext. metac. uln. bei Passer. und Pic.), M. ext. metac.

uln. (Ursprung nicht verwachsen mit dem des M. brachiouln. ext., Insertion an starkem Knochenvorsprung bei Passer. und Pic.), M. ext. dig. com. (Endsehne bei Passer. und Pic. anders verlaufend, vergl. S. 579), M. ulnometacarp. ext. (sehr klein, nur radialer Teil bei Passer. und Pic.), M. ext. poll. br. (fehlt Macroch., Hirundin. und Nectarin.), M. inteross. ext. (fehlt Hirundin. und Pic.), M. brachiorad. int. spf. (Form mehr platt, Ursprungssehne ausgebildet bei Passer. und Pic.), M. brachiorad. int. prof. (viel schwächer bei Passer. und Pic.), M. flex. carp. uln. (ulnare Portion schwächer bei Passer. und Pic.; proximale Portion bei Pic.), Lig. humerocarpale mediale (schwächer, proximal nicht frei bei Passer. und Pic.), M. flex. metac. rad. (Muskelteil sehr reduziert bei Passer. und Pic.), M. flex. dig. prof. (Fehlen des Humeruskopfes bei Passer. und Pic.), M. flex. poll. (fehlt Passer. und Pic.), M. abduct. ind. (schwächere, distale Lage bei Passer. und Pic.), M. inteross. int. (Sehnenverlauf verschieden, vergl. S. 582), M. flex. dig. III (viel weiter proximal reichend bei Passer. und Pic.).

Uebereinstimmung der Macrochires mit den Coliidae.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (Fehlen einer Verbindung des M. cucull. dorsocut. mit einem M. lat. dorsi dorsocut., Fehlen eines vollständigen M. cucull. metapat., Breite des Halsteils), M. rhomb. spf. (annähernd gleich groß), M. serr. spf., M. serr. metapat., M. serr. prof. (caudale Partie), M. lat. dors. ant. und post. (Größenverhältnisse, gegenseitige Lage, Fehlen der Mm. lat. dorsocut. und metapat.), M. delt. propat. (Entwickelung des M. delt. propat. br.), M. delt. maj. (Ausdehnung in distaler Richtung, Durchbohrung seitens des N. brach. lg. sup.), M. ancon. scap. (Patella ulnaris), M. coracobr. post.

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiorad. ext. (Form, Lage des Ursprunges), M. brachiouln. ext. (Stärke und Ausdehnung), M. ext. metac. rad. (Stärke, Einheitlichkeit), M. ext. dig. com. (Lage des Ursprungs), M. ulnometac. ext. (Ausbildung; 2 Portionen), M. ext. poll. br. (nur bei Col. und Cypsel. vorhanden), M. brachiorad. int. prof. (Mächtigkeit), M. flex. dig. subl. (Insertion), M. flex. metac. rad. (Kürze der Endsehne), M. abd. ind. (Ausdehnung), M. inteross. int. (Muskelteil bei Cypsel. und Col., Sehne bei Trochil. und Col.).

Differenzen zwischen Macrochires und Coliidae.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (Ursprung), M. rhomb. prof. (viel größer bei Col.), M. serr. spf. ant. (2. Zacke bei Col. rückgebildet), M. serr. prof. (craniale Partie bei Col.), M. sternocor. (nur bei Col. vorhanden), M. scapulohum. ant. (größer bei Col. und mit distal divergierenden Fasern), M. subcoracoscap. (M. subcor. ant. + post., kein selbständiger M.

subacrom.), M. anc. scap. (Ursprung muskulös, keine Ankerung bei Col.), M. delt. maj. (enormer Claviculaursprung bei Col.), M. pect. thor. (schlanker bei Col.), M. pect. propat. lg. und br. (sehnig und vom M. pect. thor. abgehend bei Col.), M. pect. abd. (schwächer und nur P. ant. vorhanden bei Col.), M. coracobr. ant. (vergl. S. 586), M. coracobr. post. (wegen M. sternocor. schwächerer Sternalursprung bei Col.), M. biceps (vergl. S. 586), M. biceps propat. (nur bei Col.).

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiouln. ext. (Ursprung frei bei Col.), M. ext. metac. uln. (Ursprung frei bei Col. und Insertion wie bei Passer. und Pic.), M. ext. dig. com. (bei Col. specifisch ausgebildet, vergl. S. 585), M. abd. poll. lg. (Ulnakopf stärker; Radiuskopf bei Col. vorhanden), M. ext. ind. propr. (Caput carpi und Insertion bei Col.), M. brachiorad. int. (viel mächtiger bei Col.), M. flex. carp. uln. (ulnare Portion bei Col. etwas schwächer, proximale Portion wie bei Pic.), Lig. humerocarp. mediale (fehlt Col.), M. flex. dig. subl. (bei Col. specifische Ausbildung, vergl. S. 587), M. flex. metacarp. rad. (distale Verlagerung der Muskelteile bei Col.), M. flex. dig. prof. (Mangel des Humeruskopfes bei Col.), M. flex. poll. (Fehlen bei Col. wie Trochil.).

Uebereinstimmung der Macrochires und Caprimulgi.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (Halsteil; Abwesenheit eines ausgebildeten M. cucull. dorsocut. und propat.), M. serr. spf. ant. und post. (Caprimulg.), M. serr. metapat. (Podarg., Steatornith.), M. serr. prof. (Caprimulg., Podarg.), M. ancon. scap. (Ursprung, Ankerung), M. supracor. (Caprimulg.), M. coracor. post. (Caprimulg.).

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiorad. ext. (Gestalt, Ursprung bei Steatornith.), M. brachiouln. ext. (Verwachsung des Ursprunges, Insertion), M. ulnometac. ext. (Ausbildung, Teilung), M. ext. poll. br. (Cypsel. und Caprimulgi), M. inteross. ext., M. brachiorad. int. spf. (geringe Entwickelung), M. flex. carp. uln. (Caprimulg. und Cypsel.), M. flex. dig. subl. (Vorderarmteil bei Cypsel. und Caprimulgi), M. flex. poll. (Cypsel. und Caprimulgi), M. abd. ind. (Ausdehnung Caprimulgi, Stärke Caprimulg.), M. inteross. int. (Sehne bei Cypsel. und Caprimulgi, Muskelteil bei Trochil. und Caprimulg.), M. flex. dig. III (Ausdehnung).

Differenzen zwischen Macrochires und Caprimulgi.

A. An Schulter und Oberarm: M. cucull. (Kopfteil bei Caprimulg. und Podarg. viel schwächer als bei Macroch., bei Steatornith. ohne Spur von Aberrationen), Mm. rhomb. spf. und prof. (viel größer), M. serr. spf. ant. und post. (Ursprünge stoßen zusammen), M. serr. metapat. (bei Caprimulg. mit mehr

Zacken, breiter, dicker, kürzer), M. serr. prof. (bei Steatornith. wie bei Pic. nur craniale Partie), M. sternocor. (nur bei Caprimulgi vorhanden), M. lat. dors. ant. (stärker), M. lat. dors. post. (Ursprung ganz am Becken bei Caprimulg., zum großen Teil daran bei Steatornith. und Podarg.; Lücke zwischen Anterior und Posterior; Insertion), M. lat. dors. metapat. (nur bei Caprimulgi vorhanden), M. delt. propat. (einheitlich, viel weniger entwickelt), M. delt. maj. (viel weniger entwickelt, vom N. brach. lg. sup. nicht durchbohrt, (M. delt. min. (viel größer, bei Caprimulg. und Podarg. mächtiger Ursprung von der Membrana sternocoracoclavicularis), M. subcoracoscap. (bei Caprimulg. kleiner M. subcor. post., bei Podarg. in Posterior und Anterior geteilt, bei Steatornith. aber ganz fehlend), M. anc. scap. (Patella ulnaris fehlt bei Caprimulgi), M. pect. thor. (gewölbter, kleiner bei Caprimulgi), M. pect. propat. (bei Caprimulgi sehnig vom M. pect. thor. abgehend), M. pect. abd. (bei Caprimulgi mehr bandförmig und relativ schwächer, fehlt Steatornith. und Podarg.), M. coracobr. ant. (vergl. S. 594), M. coracobr. post. (kein Sternalursprung bei Steatornith. und Podarg.), M. biceps (vergl. S. 594), M. biceps propat. (nur bei Caprimulg. vorhanden).

B. An Vorderarm und Hand: M. brachiorad. ext. (Ursprung bei Caprimulg. proximal von dem des M. ext. dig. com., bei Podarg. mit ihm verwachsen), M. ext. metac. rad. (2 Köpfe), M. ext. dig. com. (Ursprung sehnig, distal von dem des M. brachiorad. ext. bei Caprimulg. und Steatornith., mit ihm verwachsen bei Podarg.), M. abd. poll. lg. (2 Köpfe; stärker), M. ext. ind. propr. (schwächer; Caput carpi bei Caprimulg. und Podarg.), M. brachiorad. int. spf. (Form, Ursprung), M. brachiorad. int. prof. (viel schwächer bei Caprimulgi; Lage des Ursprunges), M. flex. carp. uln. (schwächer bei Steatornith. und Podarg.; Endsehnen vergl. S. 595), M. flex. dig. subl. (Insertion vergl. S. 595), Lig. humero-carp. med. (vergl. S. 595), M. flex. metac. rad. (schwächer), M. flex. dig. prof. (vergl. S. 596).

Im Anschluß daran seien mir noch einige resümierende Bemerkungen über das Nerven- und Skelettsystem gestattet.

Nervensystem: Die weit proximal verschobene Teilung des N. brach. lg. inf. in den N. brach. lg. inf. rad. (s. N. medianus) und den N. brach. lg. inf. uln. (s. N. ulnaris) scheidet die Macroch. deutlich von den Passer., Pic., Col. und Caprimulgi, wie auch der aus dem erwähnten Verhältnis resultierende Umstand, daß die Nerven für die Mm. coracobr. ant. und biceps bei ersteren vom N. brach. lg. inf. rad., bei allen anderen aber noch vom ungeteilten Hauptstamme, dem N. brach. lg. inf. abgehen. Der N. brach. lg. inf. intermedius hinwiederum verdankt bei Cypsel. und Cuprimulg. seine Entstehung dem N. brach. lg. inf. uln., dagegen bei Picus (und auch Hirundo) dem N. brach. lg. inf. rad. Der N. brach. lg. sup. durchbohrt den M. delt. maj. bei Macroch., Passer.

und Col., nicht aber bei Pic. und Caprimulgi, und der N. supracor. nimmt seinen Weg nur bei Col. und Podarg. durch den M. subcor. und nur bei letzteren und den Caprimulg. auch noch durch den M. delt. min. hindurch. Die Caprimulg. weichen andererseits wieder darin von den Podarg. sowie den Steatornith. ab, daß bei ihnen der N. brach. lg. inf. rad. den Muskelteil des M. flex. metac. rad. durchsetzt.

Flügelskelett: Das Coracoid besitzt nur bei Macroch. ein Foramen coracoideum für den N. supracor. — Der Humerus der Hirundin. hat die größte Aehnlichkeit mit demjenigen der Pic., bloß ist bei ersteren der Processus supracondyloideus lateralis entwickelter, was neben der auffallenden Kürze auch das Einzige ist, das den Humerus der Hirundin. demjenigen der Macroch. nähert[1]). Auch bei den Col. ist der Oberarmknochen picopasseriform; sein Processus supracondyloideus lateralis ist aber mehr wie bei den Pic. gebildet, wogegen der Humerus der Caprimulgi, besonders der Caprimulg., in der Ausgestaltung des Processus medialis und des distalen Endes, speciell der Sulci anconaei, etwas entschieden Macrochiren-ähnliches hat, das aber durch die starke Rückbildung des Processus supracondyloideus lateralis wieder abgeschwächt wird. — Ein weiterer Skelettteil von auffallenden Relationen ist der Metacarpus. Ueberraschend ist seine Aehnlichkeit bei Hirundin. und Pic., bei beiden ist der Sehnensulcus ganz radial verschoben, bei beiden existiert proximal ein starker ulnarer, für die Insertion des M. ext. metac. uln. bestimmter Fortsatz des Metacarpale II, der bis auf das Metacarpale III reicht und wesentlich zur Vergrößerung der völlig ebenen lateralen Fläche des Metacarpale II beiträgt. Den Pic. fehlen bloß die radialen Vorsprünge des Sehnensulcus, von denen bei Hirundin. auch nur der distale konstant ist[2]). Bei Col. ist der Metacarpus ebenfalls wie bei den Hirundin. und Pic. gebildet, jedoch fehlt der Sehnensulcus. Andererseits stimmen in dem Fehlen des proximalen ulnaren Fortsatzes und der mehr lateralen Lage des Sehnensulcus wiederum die Cypsel. und Caprimulg. überein, aber die ausgedehntere, schwach gewölbte, ulnar mit scharfer Kante abschließende laterale Seite des Metacarpus der ersteren weist diesem Knochen derselben eine Mittelstellung zwischen dem der Pic., resp. Hirundin. und dem stark radioulnar abgeflachten, mit schmaler, stark gewölbter lateraler

1) Dagegen ist die Aehnlichkeit mit einem mir vorliegenden Humerus von Passer domesticus frappant, die größere Länge des letzteren ist sozusagen der einzige Unterschied. Dies zeigt deutlich, wie wenig specifisch Cypseloides an diesem Skeletteil der Hirundin. zu bemerken ist.

2) Ich mache hier wiederum auf die völlige Uebereinstimmung von Hirundo und Passer aufmerksam.

Seitenfläche versehenen der Caprimulg. und Podarg. an. — Schließlich erwähne ich noch die auffallende Uebereinstimmung im Relief der Phalanx I digiti II bei Cypsel. und Caprimulgi und die Existenz eines Hypocarpium bei Trochil. und Hirundin.

Schluß.

Vorstehende Untersuchungen, obwohl wegen der relativ geringen Ausdehnung derselben in systematischer Hinsicht nicht ergebnisreich, weisen doch deutlich auf engere genetische Beziehungen zwischen Macrochires, Picopasseres, Colii und Caprimulgi (speciell Caprimulgidae) hin; im besonderen aber stützen dieselben, da sie zwischen Macrochires und Passeridae bedeutungsvollere Uebereinstimmungen zu Tage förderten als zwischen ersteren und den Caprimulgi, die von Fürbringer vertretene und in seinem Werke „Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel etc.“ eingehend begründete Auffassung, wonach die Verwandtschaft der Macrochires zu den Passeres bedeutender ist als zu den Caprimulgi, welch letztere diesbezüglich sicher erst nach den Colii rangieren. — Des weiteren ergeben sich mir aber auch so beträchtliche Gleichheiten zwischen Passeridae und Picidae, daß ich Fürbringer's Zusammenfassung der Passeres und Pici als Picopasseres von meinem Standpunkte aus ebenso zustimmen kann, wie seiner Vereinigung der letzteren mit den Macrochires und Colii zur Subordo der Picopasseriformes.

Fürbringer erkannte dies alles (natürlich hat er, was zur Gewinnung eines abschließenden Urteiles ja unumgänglich notwendig ist, auch die anderen Organsysteme berücksichtigt) schon aus den Muskelverhältnissen des Schultergürtels und des Oberarmes. — In der That zeugen dieselben in höherem Maße für die in Rede stehenden Relationen als diejenigen der distaleren Flügelabschnitte, obwohl sich auch letzteren, wie meine Beobachtungen ergeben, manche Argumente dafür entnehmen lassen, sodaß sich Fürbringer's Erwartungen in betreff der Muskulatur an Vorderarm und Hand des Vogelflügels (vergl. S. 363) rechtfertigen.

Das Nervensystem hingegen vermochte mir wenig (Macrochires) zur Aufklärung der systematischen Beziehungen beizutragen, was nach Fürbringer's ausgedehnten Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht befremden kann.

Erklärung der Abbildungen
auf Tafel XVII—XXII.

Muskeln rot; Nerven gelb; Knochen blau; Sehnen, Bänder, Fascien, Aponeurosen und Membranen weiß.

Muskeln:

1a	Musculus	cucullaris (Pars cervicalis).
1b	„	cucullaris propatagialis.
1c	„	cucullaris dorsocutaneus.
2	„	rhomboideus superficialis.
3	„	rhomboideus profundus.
4a	„	serratus superficialis (Pars anterior).
4b	„	serratus superficialis (Pars posterior).
4c	„	serratus superficialis metapatagialis.
5	„	serratus profundus.
6	„	sternocoracoideus.
7a	„	latissimus dorsi anterior.
7b	„	latissimus dorsi posterior.
7c	„	latissimus dorsi metapatagialis.
7d	„	latissimus dorsi dorsocutaneus.
8a	„	deltoideus major.
8α	„	deltoideus major (Pars brevis).
8β	„	deltoideus major (Pars longa).
8βα	„	deltoideus major (Pars longa profunda).
8ββ	„	deltoideus major (Pars longa superficialis).
8γ	Scapulare	Ankerung von 8α.
8b	Musculus	deltoideus minor.
8c	„	deltoideus propatagialis.
8cα	„	deltoideus propatagialis longus.
8cβ	„	deltoideus propatagialis brevis.
9a	„	scapulohumeralis anterior.
9b	„	scapulohumeralis posterior.
10	„	subcoracoscapularis.
10a	„	subcoracoideus.
10b	„	subacromialis.
10c	„	subcoracoideus + subacromialis.
10d	„	subscapularis internus.
10e	„	subscapularis internus posterior.
10f	„	subscapularis externus.
10g	„	subscapularis internus + externus.
10h	„	subscapularis internus posterior + externus.
11a	„	anconaeus scapularis.

11α	Scapulare Ankerung von 11a.
11β	Humerale Ankerung von 11a.
11b	Musculus anconaeus humeralis.
12	" brachioradialis externus.
13	" brachioulnaris externus.
14	" extensor metacarpi radialis.
14a	" extensor metacarpi radialis (Caput superficiale).
14b	" extensor metacarpi radialis (Caput profundum).
14c	Laterale Ursprungssehne von 14.
14d	Laterale Nebensehne von 14.
15	Musculus extensor metacarpi ulnaris.
15α	Ulnare Ankerung von 15.
16	Musculus extensor digitorum communis.
17	" abductor pollicis longus.
17a	" abductor pollicis longus (Caput radii).
17b	" abductor pollicis longus (Caput ulnae).
18	" extensor indicis proprius.
18a	" extensor indicis proprius (Caput radii).
18b	" extensor indicis proprius (Caput carpi).
19	" ulnometacarpalis externus.
19a	" ulnometacarpalis externus (Pars superficialis).
19b	" ulnometacarpalis externus (Pars profunda).
20	" extensor pollicis brevis.
21	" interosseus externus.
22a	" pectoralis thoracicus.
22aα	" pectoralis thoracicus (Stratum profundum).
22aβ	" pectoralis thoracicus (Stratum superficiale).
22b	" pectoralis propatagialis.
22bα	" pectoralis propatagialis longus.
22bβ	" pectoralis propatagialis brevis.
22c	" pectoralis abdominalis.
22cα	" pectoralis abdominalis (Pars anterior).
22cβ	" pectoralis abdominalis (Pars posterior).
23	" supracoracoideus.
24	" coracobrachialis anterior.
25	" coracobrachialis posterior.
26	" biceps brachii.
26α	Humerale Ankerung von 26.
26a	Musculus biceps propatagialis.
27	" brachialis inferior.
28	" brachioradialis internus superficialis.
29	" brachioradialis internus profundus.
30	" flexor carpi ulnaris.
30a	" flexor carpi ulnaris (Portio radialis).
30b	" flexor carpi ulnaris (Portio ulnaris).
30c	" flexor carpi ulnaris (Portio proximalis).
31	" flexor digitorum sublimis.
32	" flexor metacarpi radialis.
33	" flexor digitorum profundus.

33a Musculus flexor digitorum profundus (Caput humeri).
33b " flexor digitorum profundus (Caput ulnae).
33c Pollexsehne von 33.
34 Musculus abductor pollicis brevis.
35 " flexor pollicis.
36 " adductor pollicis.
37 " abductor indicis.
38 " interosseus internus.
39 " flexor digiti III.
40 " expansor secundariarum.
41 " obliquus abdominis externus.
42 " intercostalis cervicis I (Levator costarum Aut.).
43 " intercostalis cervicis II (Levator costarum Aut.).
44 " intercostalis internus.
45 " intercostalis externus.
46 " costosternalis.
47 " sternotrachealis.
48 " pulmonalis.
49 " longus colli.
50 " iliotibialis internus (s. sartorius).
51 " iliotrochantericus.

Nerven:

Die Muskeläste tragen die Bezeichnungen der zugehörigen Muskeln, wenn ihr Ziel nicht sonst deutlich genug ist.

I 1. Spinalnerv.
IX Nervus glossopharyngeus.
X " vagus in Fig. 1 auf Taf. I, sonst 10. Spinalnerv.
XI 11. Spinalnerv.
XII 12. Spinalnerv.
XIII 13. Spinalnerv.
XIV 14. Spinalnerv.
XV 15. Spinalnerv.
1 Aeste für den M. cucullaris.
1′ Ramus externus nervi vago-accessorii.
4 Nervus serratus superficialis.
7 " latissimus dorsi.
8 " axillaris s. deltoideus.
8′ " cutaneus axillaris.
22 Nervi pectorales.
52 Nervus brachialis longus superior (N. radialis).
53 " brachialis longus superior radialis.
54 " brachialis longus superior ulnaris.
55 " metacarpalis externus radialis.
56 " metacarpalis externus ulnaris.
57 " brachialis longus inferior.
58 " brachialis longus inferior radialis (N. medianus).
59 " brachialis longus inferior ulnaris (N. ulnaris).

60 Nervus brachialis longus inferior intermedius.
61 „ cutaneus brachii superior.
62 „ cutaneus brachii inferior.
63 Nervi cutanei laterales.
64 Nervus cutaneus cubiti.
$a-\alpha_3$ } vergl. S. 371, Anm. 1.
$b-\beta_1$ }
i Nervus intercostalis.

Knochen, Sehnen, Bänder, Fascien, Membranen:

65 Sternum.
66 Coracoid.
67 Scapula.
68 Clavicula.
69 Humerus.
70 Radius.
71 Ulna.
72 Os radiale.
73 Os ulnare.
74 Metacarpus.
75 Metacarpale I.
76 Metacarpale II.
77 Metacarpale III.
78 Phalanx pollicis.
79 Unguis.
80 Phalanx I digiti II.
81 Phalanx II digiti II.
82 Phalanx digiti III.
83 Crista sterni.
84 Apex proximoventralis cristae sterni.
85 Spina sterni communis.
86 Foramen pneumaticum.
87 Tuberculum interclaviculare.
88 Processus acrocoracoideus claviculae.
89 Processus acromialis claviculae.
90 Acrocoracoid.
90′ Processus lateralis coracoidei.
91 Canalis supracoracoideus.
91′ Processus procoracoideus.
92 Acromion.
93 Labrum glenoidale coracoideum.
94 Labrum glenoidale scapulare.
95 Collum scapulae.
96 Processus lateralis anterior sterni.
97 Incisurae costales.
98 Basis scapulae.
99 Linea interpectoralis.
100 Caput humeri.

101 Incisura collaris.
102 Crista musculi supracoracoidei.
103 Crista lateralis humeri.
104 Angulus lateralis humeri.
104′ Tuberculum mediale.
105 Crus laterale tuberculi medialis.
106 Crus mediale tuberculi medialis.
107 Apex tuberculi medialis humeri mit Impressio musculi coracobrachialis posterioris.
108 Impressio musculi subcoracoidei.
109 Fossa anconaea.
110 Eminentia musculi subscapularis.
111 Sulcus transversus tuberculi medialis.
112 Crista medialis humeri.
113 Intumescentia ventralis processus medialis humeri.
114 Impressio musculi deltoidei minoris.
115 Impressio musculi coracobrachialis anterioris.
116 Impressio musculi pectoralis thoracici.
117 Eminentia medialis musculi pectoralis thoracici.
118 Eminentia musculi latissimi dorsi posterioris.
119 Sulcus radialis.
120 Processus supracondyloideus lateralis.
121 Eminentia musculi extensoris digitorum communis.
122 Epicondylus lateralis humeri.
123 Sulcus anconaeus lateralis.
124 Eminentia medialis musculi extensoris metacarpi radialis.
125 Tuberculum supracondyloideum mediale.
126 Eminentia ligamenti collateralis ulnaris.
127 Epicondylus medialis humeri.
128 Tuberculum musculi brachioradialis interni profundi.
129 Tuberculum ligamenti humerocarpalis medialis.
130 Tuberculum musculi flexoris carpi ulnaris.
131 Trochlea lateralis humeri.
132 Trochlea medialis humeri.
133 Patella ulnaris.
134 Olecranon.
135 Tuberculum radiale distale radii.
136 Sulcus tendinis musculi extensoris metacarpi radialis.
137 Hamulus ulnae.
138 Hamulus metacarpi.
139 Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii.
140 Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis.
141 Impressiones primariarum.
142 Tuberculum radiale distale metacarpi.
143 Canalis nervi flexoris digiti III.
144 Tuberculum basale radiale phalangis I digiti II.
145 Processus ulnaris phalangis I digiti II (blattförmiger Fortsatz).
146 Crista media lateralis processus ulnaris phalangis I digiti II.

147 Sulcus tendinis musculi interossei externi.
148 Sulcus tendinis musculi interossei interni.
149 Sulcus pennae phalangis II digiti II.
150 Tuberculum musculi flexoris digiti III.
151 Sulcus tendinis musculi flexoris metacarpi radialis.
152 Facies articularis sternalis coracoidei.
153 Costa cervicalis II.
154 Costa thoracalis I.
155 Os sternocostale VI.
156 Processus spinosus vertebrae XV.
157 Sacrum.
158 Crista transversa ossis ilii.
159 Os sesamoideum.
160 Trabecula lateralis sterni.
161 Trabecula intermedia sterni.
162 Tendo propatagialis longa.
163 Elastik.
164 Medialer Insertionsschenkel von 162.
165 Tendo propatagialis brevis.
166 α = proximaler Insertionszipfel von 165
167 β = distaler Insertionszipfel von 165.
168 Humerale Ankerung von 8cβ, resp. 165.
169 Membrana sternocoracoclavicularis.
170 Ligamentum acrocoracohumerale.
171 Ligamentum humerocarpale mediale.
172 Laterale, ulnare Verstärkung der Vorderarmfascie.
173 Ligamentum conjugale marginale remigium.
174 Foramen coracoideum.

Tafel XVII, Fig. 1—10.

Vagusgruppe der Kopfnerven bei:

Fig. 1. Micropus melba. (Vergr. 5.)

Plexus brachialis bei:

Fig. 2. Micropus melba. (Vergr. 5.)
Fig. 3. Trochilus rufus. (Vergr. 10.)
Fig. 4. Hirundo rustica. (Vergr. 6.)
Fig. 5. Iynx torquilla. (Vergr. $6^3/_{10}$.)
Fig. 6. Picus viridis. (Vergr. $3^2/_5$.)
Fig. 7. Colius capensis. (Vergr. $6^1/_4$.)
Fig. 8. Caprimulgus europaeus. (Vergr. $3^9/_{10}$.)
Fig. 9. Nyctidromus albicollis. (Vergr. $4^1/_{10}$.)
Fig. 10. Podargus cuvieri. (Vergr. $2^9/_{10}$.)

Tafel XVIII, Fig. 1—8.

Micropus melba:

Fig. 1 und 2. Vorderer Teil des dorsalen Nebenplexus.

Fig. 3. Muskeln des Schultergürtels und Plexus brachialis; Ventralansicht (Clavicula, Membrana sternocoracoclavicularis und

Sternum durchschnitten und mit dem exartikulierten Coracoid nach außen gezogen). (Vergr. $2^1/_2$.)

Fig. 4. Muskeln und Nerven an Schulter, Ober- und Vorderarm; Dorsalansicht. (Vergr. $2^1/_2$.)

Fig. 5. Muskeln und Nerven von Oberarm, Vorderarm und proximaler Partie der Hand; Ventralansicht. (Vergr. $2^1/_2$.)

Fig. 6. Dasselbe in Dorsalansicht. (Vergr. $2^1/_2$.)

Fig. 7. Brust- und Flügelskelett; Ventralansicht. (Vergr. $1^1/_6$.)

Fig. 8. Dasselbe in Dorsalansicht. (Vergr. $1^1/_6$.)

Tafel XIX, Fig. 1—6.

Muskulatur des Flügels.

Micropus melba: (Vergr. $1^1/_{10}$)

Fig. 1. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 2. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 3. Dorsalseite.

Trochilus rufus: (Vergr. $5^2/_5$)

Fig. 4. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 5. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 6. Dorsalseite.

Tafel XX, Fig. 1—6.

Muskulatur des Flügels.

Hirundo rustica: (Vergr. $2^1/_{10}$)

Fig. 1. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 2. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 3. Dorsalseite.

Iynx torquilla: (Vergr 2)

Fig. 4. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 5. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 6. Dorsalseite.

Tafel XXI, Figur 1—6.

Muskulatur des Flügels.

Colius capensis: (Vergr. $2^1/_{10}$)

Fig. 1. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 2. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 3. Dorsalseite.

Caprimulgus europaeus: (Vergr. $1^3/_{10}$)

Fig. 4. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 5. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 6. Dorsalseite.

Tafel XXII, Figur 1—6.

Muskulatur des Flügels.

Steatornis caripennis: (Verkl. $^3/_5$)

Fig. 1. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 2. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 3. Dorsalseite.

Podargus cuvieri: (Verkl. $^3/_5$)

Fig. 4. Ventralseite, oberflächliche Muskeln.
Fig. 5. Ventralseite, tiefere Muskeln.
Fig. 6. Dorsalseite.

Zur Erklärung der Abkürzungen.

Aus Gründen der Raumersparnis war die Einführung von Abkürzungen unerläßlich. Die Bedeutung derjenigen, welche Namen von Vogelfamilien und Species betreffen, ergiebt sich leicht aus den Aufzählungen S. 366, 398 und 399; für die Muskeln und Nerven dagegen sei auf die Uebersicht auf S. 399—403, ferner auf die Tabellen S. 397 und 572 verwiesen. Für Skelettbildungen und bindegewebige Teile gebrauchte Abkürzungen endlich werden durch Berücksichtigung der Figurenerklärungen für Knochen, Sehnen, Bänder, Fascien und Membranen S. 606 und das Studium der Figuren 7 und 8 auf Tafel XVIII verständlich, wenn letzteres nicht ohne weiteres der Fall sein sollte. Andere Ausdrücke erklären sich von selbst. Hier sei nur aufmerksam gemacht auf:

acrocorac. = acrocoracoidal.
postcorac. = postcoracoidal.
subcorac. u. subcor. = subcoracoidal.
supracor. = supracoracoidal.

Errata.

S. 454, Zeile 4 v. unten ist hinter „sich" einzuschalten: „abgesehen von einigen Trochil.".

S. 504, Zeile 18 v. oben lies M. flex. dig. subl., statt M. flex. dig. prof.

S. 515, Zeile 12 v. oben lies Podargus, statt Caprimulgus.

S. 542, Zeile 2 v. unten lies secundariarum, statt secundariorum.

Zur Anatomie der Lucernariden.

Von

J. Gross.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Jena.)

Mit Tafel XXIII u. XXIV.

Die Familie der Lucernariden hat seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen und ist mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Nach dem jeweiligen Stande der Kenntnisse ist sie zu verschiedenen Klassen und Ordnungen gestellt worden, bis sie ihren endgiltigen Platz bei den acraspeden Medusen erhalten hat. Die Idee, die Lucernariden als festsitzende Medusen aufzufassen, ist zuerst von LAMARCK in die Wissenschaft eingeführt worden. Doch hat erst HUXLEY ihr allgemeine Geltung verschafft. Eine Uebersicht der historischen Entwickelung unserer Kenntnis der Lucernariden findet sich in HAECKEL's Monographie der Medusen, Jena 1870—1881. Dieses Werk enthält überhaupt die einzige, die ganze Familie umfassende Beschreibung der Lucernariden, seit der älteren Monographie von H. JAMES-CLARKE (Prodromus of the history, structure and physiology of the order Lucernarian), in welcher besonders die Histologie noch sehr mangelhaft behandelt ist. Ein genaues Verzeichnis der nach dem HAECKEL'schen Werk erschienenen Arbeiten, die sich meist auf die Beschreibung neuer Arten oder Gattungen beschränken, findet sich bei ANTIPA, „Die Lucernariden der Bremer Expedition nach Ost-Spitzbergen, Zool. Jahrb.", Abt. f. Syst., Bd. VI, 1891.

Innerhalb der Lucernariden hat zuerst H. JAMES-CLARKE im Jahre 1863 eine Scheidung in 2 Familien, die Cleistocarpidae und Eleutherocarpidae, durchgeführt. Er ist

dazu veranlaßt worden durch wichtige Unterschiede im Gastrovascularsystem, welches bei den Eleutherocarpiden nur 4 Magentaschen aufweist, bei den Cleistocarpiden dagegen 8, nämlich 4 äußere und 4 innere. Die späteren Autoren haben sich James-Clarke angeschlossen mit Ausnahme von Taschenberg, der die beiden Familien wieder zu einer zusammenzieht. Doch hat er, wie bereits Haeckel nachweist, die James-Clarke'schen Angaben vollkommen mißverstanden. Haeckel teilt in seinem „System der Medusen" die Lucernariden in die 2 Subfamilien der Haliclystidae und Halicyathidae, welche den James-Clarke-schen Eleutherocarpidae und Cleistocarpidae entsprechen. Demnach kann die auf Grund der Verhältnisse des Gastrovascularsystems durchgeführte Trennung in 2 Unterfamilien als endgiltig angenommen werden.

Dagegen herrschen noch beträchtliche Meinungsverschiedenheiten darüber, in welcher Weise die verschiedenen Magenräume bei den Eleutherocarpiden und den Cleistocarpiden aufeinander zu beziehen sind.

Vergegenwärtigen wir uns den Bau einer Lucernaride, so finden wir eine mit einem längeren oder kürzeren Stiel festsitzende Meduse von becherförmiger Gestalt. Der Rand des Bechers ist in 8 adradial stehende Arme ausgezogen, deren jeder ein Büschel kleiner Tentakel trägt.

Zwischen den Armen, also radial und interradial sitzen bei einigen Formen 8 sogen. Randanker, welche, wie ihre Anordnung und auch ihr ganzer Bau und ihre Entwickelung zeigen, nichts anderes sind als die umgebildeten 8 Tentakeln der übrigen Stauromedusen [1]). Von der Mitte der Subumbrella hängt das vierseitig prismatische Mundrohr herab, dessen 4 Ecken die Perradien bezeichnen. In den Interradien senkt sich die Subumbrella tief ein und bildet so die 4 Trichterhöhlen. Der Magen der Lucernariden zerfällt, von oben nach unten gerechnet, in 3 Teile: den Stielmagen, den Centralmagen und das Mundrohr. Der Stielmagen zeigt entweder einen zusammenhängenden Hohlraum, der in den 4 Inter-

1) Bei einem Teil der Lucernariden fehlen die Randanker, treten jedoch gelegentlich durch Rückschlag wieder auf, und zwar gewöhnlich in geringerer Zahl. Manchmal finden sich nur die 4 perradialen oder nur die 4 interradialen entwickelt. Doch habe ich bei einem Exemplar von Craterolophus tethys alle 8 Randanker entwickelt gefunden, obgleich diese Art normalerweise keine besitzt.

radien durch 4 Stielsepten eingeengt wird, oder aber die Septen verwachsen in der Mitte miteinander, so daß das Lumen des Stielmagens in 4 Kammern zerteilt wird. In den Septen verlaufen bei einigen Gattungen Längsmuskelbündel. Auch erstrecken sich bei einigen die Trichterhöhlen bis in die Septen des Stieles. An der Grenze des Stieles geht der Stielmagen in den Centralmagen über. Das Lumen desselben hat eine kreuzförmige Gestalt, welche durch die starke Entwickelung der Septen bedingt wird. Die Septen selbst sind tief ausgehöhlt und ihre Wände weit auseinandergedrängt durch die Trichterhöhlen, die sich, wie erwähnt, von der Subumbrella her einsenken. Diese Höhlen werden in der Litteratur sehr verschieden benannt. James-Clarke nennt sie einfach „depressions“. Kling bezeichnet sie als „pyramidenförmige Räume“. Taschenberg gebraucht die Namen „Genitaltaschen“ und „Nebenmundvertiefungen“. Bei O. und R. Hertwig finden wir sie als „Intergenitaltaschen“ erwähnt. Bei Haeckel führen sie den Namen „Trichterhöhlen“, welchen ich acceptiert habe.

Bei den Eleutherocarpiden besitzt der Centralmagen 4 radiale Taschen, die sich, durch die Septen voneinander getrennt, zwischen Exumbrella und Subumbrella hineinerstrecken. Es sind dieses die „Radialtaschen“ oder „Radiärkammern“ der Autoren. Ihre Hohlräume reichen bis in die Arme, die Tentakel und die Randanker.

Bei den Cleistocarpiden dagegen finden sich nicht nur 4 perradiale Taschen, sondern 8: 4 äußere und 4 innere. Die äußeren Taschen wurden bisher, wie die Taschen der Eleutherocarpiden, als Radialtaschen oder Radiärkammern bezeichnet. Für die inneren dagegen sind sehr verschiedene Namen gebildet worden. So bezeichnet James-Clarke sie als „Genitaltaschen“. Bei Kling heißen sie „Magentaschen“. In Taschenberg's Arbeit werden sie „periphere Teile des Magens“ genannt. O. und R. Hertwig führen die Bezeichnung „Gastrogenitaltaschen“ ein, die auch von Claus verwendet wird. Haeckel nennt sie „Mesogontaschen“. Ueber die phylogenetische Deutung der genannten 8 Taschen und ihre Beziehung auf die 4 Radialtaschen der Eleutherocarpiden herrschen bei den Autoren noch beträchtliche Meinungsverschiedenheiten. Diese Unklarheit liegt zum Teil wohl daran, daß in der einschlägigen Litteratur bis jetzt noch keine hinreichend genauen Abbildungen dieser verwickelten Verhältnisse existieren. Ich habe nun im hiesigen zoologischen Institut Gelegenheit gehabt, Untersuchungen über Lucernariden anzustellen. Mein Material bildeten

mehrere geschlechtsreife Exemplare des zu den Cleistocarpiden gehörigen Craterolophus tethys H. J.-Cl., welche im Jahre 1895 von Herrn Dr. F. Römer in Helgoland gesammelt wurden, und 2 junge Haliclystus octoradiatus aus der Kieler Bucht, welche Art zu den Eleutherocarpiden gehört. Letztere verdanke ich dem Hamburger Museum durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Michaelsen in Hamburg. Ich will nun das Gastrovascularsystem beider Arten nach einer Reihe von Querschnittbildern und einem konstruierten Längsschnitt vergleichend behandeln und die aus der Untersuchung sich ergebenden Schlüsse mitteilen.

Die Querschnitte sind mit Hilfe des Zeiss'schen Zeichenprismas (Camera lucida) gezeichnet und dann für die Darstellung ein wenig schematisiert. Der Längsschnitt ist nach derselben Schnittserie rekonstruiert, der die Querschnittsbilder entnommen sind. In sämtlichen Bildern ist das Ektoderm durch einen helleren, das Entoderm (inklusive des Mundrohres) durch einen dunkleren Ton hervorgehoben [1]). Die auf den Figuren gestrichelten Partien sollen andeuten, daß sich hier ein deutliches einschichtiges Cylinderepithel vorfindet. Die punktierten Stellen dagegen weisen auf ein vielkerniges, mehrzeiliges oder mehrschichtiges Epithel hin. Die Gallerte ist schmäler gezeichnet, als sie in natura ist, um die Figuren nicht zu groß werden zu lassen. Die Ausdrücke oben und unten sind bei der Darstellung (in Uebereinstimmung mit Haeckel) stets so gebraucht, wie sie den Verhältnissen bei freischwimmenden Medusen und auch der natürlichen Orientierung der Lucernariden selbst entsprechen, so daß also die Anheftungsstelle des Stieles als das obere Ende des Tieres aufgefaßt ist. Die Bezeichnungen proximal und distal beziehen sich auf die Entfernung von der Hauptachse des Tieres.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der einzelnen Querschnittsbilder, indem ich dabei von oben beginne. Figg. 1 und 7

---

1) Es dürfte vielleicht auffallen, daß auf meinen Figuren das Mundrohr den für das Entoderm gewählten dunkleren Ton aufweist. Ich wollte damit durchaus nicht Stellung nehmen zu der noch strittigen Frage, welchem Keimblatt das Mundrohr der acraspeden Medusen angehört. Ich habe es nur deshalb dem Entoderm zugerechnet, weil dadurch eine größere Uebersichtlichkeit der Bilder erreicht werden konnte. Bei den Lucernariden fehlen übrigens noch die einschlägigen embryologischen Untersuchungen, welche doch allein über die Frage Aufschluß geben können.

stellen Schnitte durch die Stiele der beiden Medusen dar. Dieselben erscheinen vierkammerig, da die Septen miteinander verwachsen sind. Der Stiel von Haliclystus (Fig. 7) zeichnet sich dadurch aus, daß in seinen Septen je ein Längsmuskelbündel verläuft.

Figg. 2 und 8 entsprechen Schnitten durch den obersten Teil des Bechers, nur wenig unter dem Ansatz des Stieles. Man sieht auf beiden Bildern, wie das Lumen des Centralmagens in den 4 Interradien durch die Septen eingeengt wird und so die typische Kreuzform des Magens der Stauromedusen erhält. Bei Craterolophus (Fig. 2) erblickt man in den Septen je ein kleines, von Ektodermepithel begrenztes Lumen. Dieses ist der letzte Zipfel der von der Subumbrella her eingestülpten Trichterhöhle. Bei Haliclystus reichen die Trichterhöhlen nicht so weit nach oben, dagegen zeigen sich hier (Fig. 8) in den Septen wieder die Längsmuskelbündel, denen wir schon in den Stielsepten begegneten. Ein fernerer Unterschied zwischen beiden Gattungen besteht darin, daß die Septen bei Craterolophus seitliche Faltenbildungen aufweisen. Für die Zeichnung ist ein etwas schräg gelegter Schnitt ausgewählt worden, um zu zeigen, wie diese Falten nach unten allmählich größer werden.

Auf Figg. 3 und 9 zeigen sich folgende neue Erscheinungen. Die Trichterhöhlen sind jetzt auch bei Haliclystus aufgetreten, doch sind ihre Lumina noch sehr klein im Vergleich zu den großen vierseitigen Räumen bei Craterolophus. Das die Trichterhöhlen auskleidende Ektodermepithel ist mehrschichtig, bei Haliclystus (Fig. 9) stark verdickt; bei Craterolophus imponiert es durch seine starke Bewaffnung mit massenhaften stäbchenförmigen Nesselkapseln. Nur am proximalen Rande der Trichterhöhle macht sich eine Stelle mit deutlich einschichtigem Cylinderepithel bemerkbar, welches eine Muskellamelle differenziert hat; bei starker Vergrößerung sieht man an der proximalen Fläche des Epithels eine Reihe punktartiger Querschnitte von Muskelfasern. Auch an der distalen Wand der Trichterhöhle ist bei Haliclystus eine Muskellamelle entwickelt, doch ist sie viel stärker ausgebildet und viel komplizierter gefaltet. Bei Craterolophus dagegen hat sich hier die Muskulatur gänzlich vom Epithel isoliert und liegt in Gestalt von 2 starken Längsmuskelsträngen frei in der Gallerte. Ueberhaupt zeichnet sich Craterolophus durch eine höhere histologische Differenzierung vor Haliclystus aus. Nahe am proximalen Ende jedes Septums entspringen bei beiden Arten 2 Entoderm-

ausstülpungen, die Gastralfilamente. Sie sind in Wirklichkeit viel länger, als sie in der Zeichnung angegeben werden konnten. In den Wänden der Septen, zwischen Entoderm und Ektoderm sieht man bei Craterolophus Querschnitte durch die Gonaden. Diese sind aus vielen einzelnen Follikeln zusammengesetzt. Die Follikel wenden ihre vom Keimepithel gebildeten Wände dem Entoderm zu; an der ektodermalen Seite dagegen wird die ganze Gonade durch ein nur schwach erkennbares Epithel begrenzt, das seiner Feinheit wegen auf den Zeichnungen fortgelassen werden mußte. Eine genaue Beschreibung, sowie Abbildungen der Geschlechtsorgane geben O. und R. Hertwig in ihrer mehrfach citierten Arbeit. Meine Beobachtungen stimmen mit denen der genannten Autoren vollkommen überein. Der wichtigste Unterschied zwischen Haliclystus und Craterolophus betrifft das Lumen des Centralmagens. Dieses erstreckt sich bei Haliclystus in den 4 Perradien bis an die Innenwand der Exumbrella. Bei Craterolophus dagegen sind hier 4 periphere Taschen abgegrenzt durch quere Scheidewände zwischen den Septen.

Figg. 4 und 10 zeigen im wesentlichen noch dieselben Verhältnisse. Nur hat sich die Gallerte in den Proximalwänden der Trichterhöhlen bedeutend verdickt, so daß der axiale Teil des Centralmagens stark eingeengt erscheint. Die Trichterhöhlen selbst haben jetzt auch bei Haliclystus (Fig. 10) bedeutende Dimensionen angenommen. Ihr Ektodermepithel zeigt sich wulstförmig verdickt auf der Strecke zwischen der Muskulatur und der Ansatzstelle der Gastralfilamente. Das Entoderm zeigt in den verschiedenen Regionen der Schnitte ein verschiedenes histologisches Verhalten. Proximalwärts von der Ursprungsstelle der Gastralfilamente ist es mehrschichtig, distalwärts dagegen erscheint ein hohes, einschichtiges Cylinderepithel, wie es auch die peripheren Taschen bei Craterolophus (Fig. 4) auskleidet. Die Gonaden von Craterolophus sind auf Fig. 4 viel stärker entwickelt als in Fig. 3. Bei *a* ist ein Ausführungsgang einer Gonade eingezeichnet. Er mündet in den Winkel, welchen die Wand des Septums mit der queren Scheidewand bildet, ganz wie es O. und R. Hertwig angeben. Solche, von einem deutlichen Epithel ausgekleidete Ausführungsgänge finden sich in großer Anzahl im ganzen Verlauf der Gonaden. Sie sind schon von O. und R. Hertwig und Claus richtig beobachtet und beschrieben worden. Taschenberg hat sie dagegen übersehen und bestreitet ihre zweifellose Existenz auch mit theoretischen Gründen, indem er

meint, bei einem so niedrig organisierten Tiere könnten noch keine so differenzierten Organe vorhanden sein.

Auf Figg. 5 und 11 erscheinen bedeutende Veränderungen. Die Trichterhöhlen sind miteinander zusammengeflossen, der Schnitt geht also durch den oberen Teil der Subumbrella. In der Mitte liegt jetzt das vierseitige Mundrohr, innen von einem mehrschichtigen Epithel ausgekleidet, nach außen begrenzt vom Cylinderepithel der Epidermis. Letzteres zeigt in den 4 Perradien, das heißt an den 4 Kanten des Mundrohres, Muskeldifferenzierung. Zwischen Exumbrella und Subumbrella bemerkt man bei Haliclystus (Fig. 11) die 4 durch die Septen voneinander getrennten Radialtaschen. In diesen fallen an der proximalen Wand Vorwölbungen des Entodermepithels auf, die je eine rundliche Anhäufung von Zellen umschließen. Dieses sind die jungen Anlagen der Gonaden.

Das Epithel der Radialtaschen ist einschichtig bis auf eine Stelle gegenüber der Kante des Mundrohres.

Betrachten wir nun den entsprechenden Schnitt durch Craterolophus (Fig. 5), so fällt sofort auf, daß hier an Stelle jeder Radialtasche 2 Taschen liegen, eine äußere und eine innere. Die Gonaden liegen in der Wand der inneren Tasche. Das Entodermepithel dieser Tasche ist im allgemeinen einschichtig, nur an der Stelle, die der Kante des Mundrohres gegenüberliegt, erweist es sich als deutlich mehrschichtig. Dasselbe Verhalten sahen wir an dem Epithel der Radialtasche von Haliclystus (Fig. 11) an der entsprechenden Stelle.

Bei Craterolophus liegen hier zwischen Ektoderm und Entoderm dicht gedrängte Nesselbatterien in Form von kugeligen Blasen, die zahlreiche ovale Nesselkapseln enthalten. Bei vielen bemerkt man enge Ausführgänge, welche das davor liegende Ektodermepithel durchsetzen. Letzteres zeigt an dieser Stelle eine einfache, ungefaltete Muskellamelle. Seitlich von den Nesselbatterien erscheint das Ektoderm wieder mehrschichtig, besetzt mit den vorher erwähnten stäbchenförmigen Nesselkapseln. Zwei Nesselbatterien mit den benachbarten Epithelien sind auf Fig. 13 bei stärkerer Vergrößerung abgebildet.

Figg. 6 und 12 stellen Schnitte dar, dicht über der Zerteilung des Schirmes in die 8 Arme.

Die Bilder beider Arten sind sich wieder ähnlicher geworden. Bei Craterolophus (Fig. 6) sind nämlich die inneren Taschen verschwunden. Sie haben zwischen den auf Figg. 5 und 6 dargestellten Schnitten blind geschlossen geendet. Die übrig ge-

bliebenen äußeren Taschen kommunizieren miteinander, wie die Radialtaschen bei Haliclystus (Fig. 12). Denn die Septen sind an dieser Stelle durchbrochen. Sonst fällt auf Figg. 6 und 12 noch das Fehlen der Gonaden auf. Die beiden Längsmuskelstränge eines jeden Interradius sind bei Craterolophus weit auseinandergerückt. Auch bei Haliclystus hat sich die früher einheitliche Muskellamelle in zwei ziemlich entfernt liegende Partien zerteilt. Die Zahl der Nesselbatterien bei Craterolophus hat sich stark vermehrt.

Vergleichen wir nun die geschilderten Verhältnisse des Gastrovascularsystems bei den beiden Gattungen, die uns zugleich als Vertreter der beiden Familien der Cleistocarpiden und Eleutherocarpiden dienen können, so ergiebt sich die wichtige Frage, wie das kompliziertere Verhalten der einen aus dem einfacheren der anderen entstanden ist, und wie die verschiedenen Taschen aufeinander zu beziehen sind. Die meisten Autoren, Haeckel, O. und R. Hertwig, Kling, Taschenberg, Claus, homologisieren die äußeren Taschen der Cleistocarpiden mit den Radialtaschen der Eleutherocarpiden. Die inneren Taschen werden von Haeckel und O. und R. Hertwig als besondere Ausstülpungen des Centralmagens aufgefaßt, die in die Subumbrellarwand der Radialtaschen zwischen Ektoderm und Entoderm hineinwuchsen und so eine Neuerwerbung der Cleistocarpiden gegenüber den Eleutherocarpiden darstellen. Auch Taschenberg scheint dieselbe Ansicht zu vertreten, doch erscheinen ihm die inneren Taschen zu unbedeutend, um daraufhin eine besondere Subfamilie zu gründen. Er hebt daher in seiner Systematik die von James-Clarke durchgeführte Teilung der Lucernariden wieder auf. Doch hat er die, allerdings nicht sehr klaren, Ausführungen James-Clarke's völlig mißverstanden. Er ist offenbar dadurch irregeführt worden, daß James-Clarke die inneren Taschen „Genitaltaschen“ nennt, welchen Namen Taschenberg in seiner Arbeit für die Trichterhöhlen verwendet. Er hat James-Clarke's Angaben über die „Genitaltaschen“ auf die Trichterhöhlen bezogen und daher natürlich vergeblich nach den „two superposed spaces“ gesucht, mit denen James-Clarke die äußeren und inneren Taschen meint. Auf einem von Taschenberg abgebildeten Längsschnitt erscheinen die inneren Taschen übrigens so klein, daß es auch dadurch erklärlich wird, warum sie ihm nicht als Familiencharakter genügten. Von der Auffassung Haeckel's und der Gebrüder Hertwig

weicht die Anschauung KLING's nicht weit ab. Er sagt über die verschiedenen Taschen folgendes: „Die Magenhöhle ist nur in der Mitte der Medianwand einer Radiärkammer mit dieser verwachsen. Diese „Verwachsungsstreifen" reichen vom Grunde des Magens bis an den Glockenrand, wo sie von 2 Armen flankiert werden. Auf diese Weise werden 4 taschenförmige Ausbuchtungen, „Magentaschen", gebildet, welche die Achse des Magens strahlenförmig umgeben und sich bloß als Abschnitt des Magens darstellen." KLING legt also für die Entstehung der inneren perradialen Taschen, seiner „Magentaschen", Gewicht auf die vom Grunde des Magens bis an den Glockenrand reichenden „Verwachsungsstreifen". Diese sind nichts anderes als die queren Scheidewände meiner Darstellung, die die äußeren perradialen Taschen von den inneren und dem Centralmagen trennen. Doch hält auch er die inneren Taschen im Gegensatz zu den äußeren für Abschnitte des Magens. JAMES-CLARKE, der allerdings noch keine phylogenetische Erklärung versucht, entfernt sich am weitesten von der HAECKEL-schen und HERTWIG'schen Auffassung. Er unterscheidet die beiden von ihm zuerst aufgestellten Familien folgendermaßen: „The discal camerae either simple (Eleutherocarpidae), or each subdivided into two superposed spaces (Cleistocarpidae) by a horizontal membran or diaphragm." Er nimmt also an, daß die 4 Radialtaschen der Eleutherocarpiden bei den Cleistocarpiden durch eine Membran in 8 Taschen, 4 äußere und 4 innere, zerteilt sind. Eine Vermittelung der verschiedenen Ansichten versucht CLAUS. Er erkennt die JAMES-CLARKE'sche Deutung als richtig an, jedoch nur für den oberen Teil des Gastrovascularsystems. Für den unteren Teil hält er dagegen die HAECKEL'sche und HERTWIG'sche, auch von ihm selbst schon in einer früheren Arbeit vertretene Ansicht fest, daß die inneren perradialen Taschen neue Aussackungen des Centralmagens seien. Er sagt darüber: „Gleichwohl ist hiermit nicht die von mir und nachher in gleicher Weise von O. und R. HERTWIG ausgesprochene Vorstellung widerlegt, daß der proximale Teil der Gastrogenitaltaschen Aussackungen des Magens entspricht, welche die 4 schmalen und flachen Pfeiler des Mundrohres mächtig verbreitert und in der Richtung der Längsachse mitsamt dem Mundrohr aus dem Bechergrunde emporgehoben haben."

Ich schließe mich, auf Grund meiner Untersuchungen, in der Hauptsache JAMES-CLARKE an und möchte zur Begründung und phylogenetischen Deutung noch folgendes anführen.

Die Gonaden der Cleistocarpiden liegen in den Wänden der inneren Taschen, in welche auch ihre Ausführgänge münden. Ja die Geschlechtsorgane entstehen nach den Beobachtungen von O. und R. Hertwig, welche von Claus bestätigt werden, bereits in den Wänden der inneren Taschen. Faßt man diese als neue Ausstülpungen des Centralmagens auf, so müßten wir bei der Umwandlung der Eleutherocarpiden in Cleistocarpiden eine Verlagerung der Gonaden von den äußeren in die inneren Taschen annehmen. Dieselbe Wanderung durch die Membran, welche die beiden Taschen trennt, hindurch müßten auch die Ausführgänge der Geschlechtsorgane mit ihren Mündungen mitgemacht haben. Haeckel macht bereits auf diese Schwierigkeit aufmerksam. Er sagt mit Bezug auf die Hertwig'schen Angaben: „Ich halte diese Darstellung größtenteils für richtig, kann aber insofern nicht mit Hertwig übereinstimmen, als derselbe nicht die Radialtaschen, sondern die Mesogontaschen (seine Gastrogenitaltaschen) für den Ausgangspunkt der Genitalproduktion hält. Er meint, daß zu der Annahme einer ursprünglichen Verbindung der Radialtaschen mit Gonaden (bei den Cleistocarpiden) kein Grund vorliege. Ich finde diesen Grund in der unentbehrlichen Annahme, daß die Cleistocarpen (Halicyathidae) aus den Eleutherocarpen (Haliclystidae) erst später phylogenetisch entstanden sind; und ich nehme (ebenso wie Claus) an, daß die Geschlechtsorgane aller Lucernariden ursprünglich in der Wand der Radialtaschen lagen, und daß sie zu den Mesogontaschen (Gastrogenitaltaschen) ebenso wie zu den Trichterhöhlen (Intergenitaltaschen) erst sekundär in Beziehung treten."

Ich finde nun, daß die ganze Schwierigkeit schwindet, und die gewiß zwingenden phylogenetischen Schlüsse Haeckel's sich mit den thatsächlichen Befunden von O. und R. Hertwig und Claus sehr gut in Uebereinstimmung bringen lassen durch die Annahme, daß die inneren perradialen Taschen der Cleistocarpiden durch die Ausbildung querer Scheidewände entstanden sind, welche die Radialtaschen der Eleutherocarpiden in je 2 Taschen zerlegte. Denn dann sind die Mesogontaschen Haeckel's nur diejenigen Teile der Radialtaschen, welche die Gonaden enthalten.

Ich denke mir die phylogenetische Entstehung dieser Verhältnisse folgendermaßen. Die Radialtaschen der Eleutherocarpiden

werden dadurch gebildet, daß die Septen im Schirm der Meduse mit der Subumbrella in den 4 Interradien verwachsen. Bei den Cleistocarpiden nun haben sich an den Wänden der Septen, distal von den Gonaden seitliche Falten gebildet. Diese konnten sich als nützlich erweisen, vielleicht indem sie ein Hineinfallen der Geschlechtsprodukte in die Hohlräume der Arme und Tentakel erschweren. Sie konnten dann durch Züchtung zu vollständigen Scheidewänden fortgebildet werden, welche die der Genitalproduktion vorstehenden proximalen Teile der Radialtaschen von dem sterilen distalen Teile derselben abschlossen. Diese queren Scheidewände zwischen den Septen sind nun aber nicht auf das Gebiet der ursprünglichen Radialtaschen beschränkt geblieben, sondern sie erstrecken sich bis in den oberen Teil des Centralmagens, d. h. ebenso weit, als die Geschlechtsorgane reichen. Mir scheint diese Erklärung sowohl den thatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden, als sie sich auch durch große Einfachheit auszeichnet. Für die Claus'sche Annahme eines doppelten Entstehungsmodus, einmal durch Ausbildung querer Falten, dann aber auch durch Ausstülpung vom Centralmagen aus, sehe ich keine Notwendigkeit. Durch diese Auffassung von Claus wird ja auch die Schwierigkeit der verschiedenen Anordnung der Gonaden bei Eleutherocarpiden und Cleistocarpiden keineswegs beseitigt, sondern sie bleibt für den unteren Teil des Gastrovascularsystems bestehen.

Für die inneren Taschen der Cleistocarpiden möchte ich den von Haeckel eingeführten Namen „Mesogontaschen" befürworten, da er treffend die Lage derselben in der Mitte zwischen den Gonaden charakterisiert. Die quere Scheidewand, welche, zwischen den benachbarten Septen ausgespannt, die Mesogontasche nach außen begrenzt, will ich ebenfalls im Anschluß an Haeckel als „Claustrum" bezeichnen.

Für die äußeren, distal von den Gonaden gelegenen Taschen bringe ich die neue Bezeichnung „Exogontaschen" in Vorschlag. Denn sie können nicht, wie bisher meist geschehen, einfach mit den Radialtaschen der Eleutherocarpiden homologisiert werden. Das ergiebt sich leicht aus der Vergleichung meiner Figg. 3 und 4 mit Figg. 9 und 10. Auf Figg. 3 und 4 sind bei Craterolophus bereits die Exogontaschen vorhanden. Bei Haliclystus dagegen liegen auf Figg. 9 und 10 neben dem Centralmagen nur die 4 Trichterhöhlen. Von Radialtaschen ist noch nichts zu sehen. Diese treten erst auf Fig. 11 auf. Sie liegen eben in dem

Glockenschirm der Meduse, während die Exogontaschen bis hoch in den Becher hinaufreichen. Daher ist es auch nicht ganz richtig, wenn JAMES-CLARKE annimmt, die Radialtaschen der Eleutherocarpiden seien durch Ausbildung querer Scheidewände in je 2 Taschen zerfallen. Die Radialtaschen der Eleutherocarpiden können vielmehr, streng genommen, nur den Mesogontaschen plus dem unteren, dem Glockenschirm angehörigen, Teil der Exogontaschen homolog gesetzt werden. Der obere, im Becher der Meduse gelegene Teil der Exogontaschen ist dagegen eine Neuerwerbung der Cleistocarpiden, bedingt durch die Weiterentwickelung der Claustren. Zwar ist der entsprechende Teil des Gastrovascularsystems auch bei den Eleutherocarpiden vorhanden, aber er ist noch nicht vom Centralmagen abgeschlossen; er bildet also noch keine Taschen. Ferner ist es falsch, die in die Exogontaschen führenden Ostien den Gastralostien der Eleutherocarpiden homolog zu setzen. Diese entsprechen gemäß ihrer Lage im untersten Teile des Centralmagens vielmehr den Ostien, welche in die Mesogontaschen führen. Die Ostien der Exogontaschen fehlen dagegen den Eleutherocarpiden natürlich wie die zugehörigen Taschen. Dieses wird noch klarer werden, wenn man sich bei Betrachtung des auf Fig. 14 dargestellten Längsschnittes das Claustrum wegdenkt. Dann strahlt jederseits vom Centralmagen nur eine Tasche in den Schirmrand aus. Diese Tasche nimmt den Raum ein, der vorher die Mesogontasche und den unteren Teil der Exogontasche enthielt. Der obere Teil der Exogontasche ist wieder mit dem Centralmagen vereinigt. Gleichzeitig ist aber aus einem Längsschnitt durch Craterolophus tethys das Schema eines Längsschnittes durch einen Vertreter der Eleutherocarpiden geworden. So bestätigt sich meine, im wesentlichen mit JAMES-CLARKE übereinstimmende Deutung, daß nicht erneute Ausstülpungen von Magentaschen die Kompliziertheit des Gastrovascularsystems der Cleistocarpiden bedingen, sondern die Ausbildung von neuen Scheidewänden zwischen den Septen, die Entstehung der Claustren.

Jena, 13. Dezember 1899.

Verzeichnis der citierten Litteratur.

Antipa, Die Lucernariden der Bremer Expedition nach Ost-Spitzbergen. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., Bd. VI, 1891.

Claus, C., Untersuchungen über die Organisation und Entwickelung der Medusen. Prag und Leipzig 1883.

Haeckel, E., Monographie der Medusen. Jena 1879—81.

Hertwig, O. und R., Die Actinien anatom. und histolog. etc. S. 612.: Die Geschlechtsorgane der Calycozoen. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. XIII, 1879.

James-Clarke, H., Prodromus of the history, structure and physiology of the order Lucernariae. Journ. Bost. Soc. Nat. Hist., 1863.

— Lucernariae and their allies, a memoir on the anat. and physiol. of Haliclystus auricula and other Lucernarians. Washington Smithsonian Institution, 1878.

Kling, O., Ueber Craterolophus tethys. Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der Lucernariden. Morphol. Jahrb., Bd. V, 1879.

Taschenberg, Otto E., Anatomie, Histologie und Systematik der Cylicozoa etc. Diss. inaugur., Halle 1877.

Figurenerklärung.

Tafel XXIII u. XXIV.

Fig. 1—6. Querschnitte durch Craterolophus tethys H. J.-Cl. von Helgoland. Vergr. 80.

Fig. 7—12. Querschnitte durch Haliclystus octoradiatus aus der Kieler Bucht. Vergr. 80.

Fig. 13. Nesselbatterien aus der Wand der Subumbrella von Craterolophus tethys H. J.-Cl., stärker vergrößert (vergl. Fig. 5).

Fig. 14. Konstruierter Längsschnitt von Craterolophus tethys H. J.-Cl. (der Längsschnitt geht radial). In derselben ist die Höhe der Figg. 1—6 eingetragen.

Bedeutung der Buchstaben für sämtliche Figuren:

a Ausführungsgang der Gonade.
c Claustrum.
ec Ektoderm.
en Entoderm.
et Exogontasche.
g Gonade.
gf Gastralfilament.
lm Längsmuskulatur.
ml Muskellamelle.
mr Mundrohr.
mt Mesogontasche.
nb Nesselbatterie.
ob ovale Nesselkapsel.
rt Radialtasche.
s Septum.
sb stäbchenförmige Nesselkapsel.
stk Stielkammer.
t Trichterhöhle.

Jahresbericht
der
Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu Jena

für das Jahr 1899 erstattet von

O. Schott,
I. Vorsitzenden.

I. Sitzungen.

Es fanden im Jahre 1899 14 Gesamtsitzungen und 11 Sitzungen der Sektion für Heilkunde statt. In den Gesamtsitzungen wurden 18 Vorträge und Demonstrationen gehalten, in der Sektion für Heilkunde 27.

A. Gesamtsitzungen.

1. Sitzung am 13. Januar.

Herr Ziegler: Neue Beobachtungen über die Befruchtung der tierischen Eizelle.
„ Brodtmann: Demonstration.

2. Sitzung am 3. Februar.

Herr Regel: Die früheren und heutigen Bewohner von Antioquia in Nordwest-Columbien und ihre Kultur.

3. Sitzung am 17. Februar.

Herr Straubel: Ueber Pyroelektrizität.

4. Sitzung am 5. Mai.

Herr Stahl: Ueber den Sinn der Mycorhizenbildung.

5. Sitzung am 19. Mai.

Herr Linck: Ueber Phosphor und Arsen.
„ Ziegler: Demonstration über den Befruchtungsvorgang bei See-Igeln.

6. Sitzung am 2. Juni.

Herr Verworn: Fund aus der jüngeren Steinzeit.
„ Winkelmann: Wehnelt'scher Strom-Unterbrecher.
„ Schott: Glas für Röntgen-Röhren.

7. Sitzung am 16. Juni.

Herr Detmer: Ueber stoffliche Beeinflussung der Pflanzenatmung.

8. Sitzung am 30. Juni.

Herr Steuer: Ueber den tektonischen Bau der Landschaft zwischen Harz und rheinischem Schiefergebirge.

9. Sitzung am 14. Juli.

Herr Wolff: Einige Versuche mit Tetronsäure.

10. Sitzung am 28. Juli.

Herr E. Haeckel: Ueber die Moneren und den Ursprung des Lebens.

11. Sitzung am 3. November.

Herr Gärtner: Ueber Gasöfen.

12. Sitzung am 17. November.

Herr Berger: Ueber die lichtempfindlichen Elemente der Großhirnrinde.

13. Sitzung am 1. Dezember.

Herr Winkelmann: Elektrische und magnetische Demonstration.
„ Gärtner: Ueber Gasbadeöfen.
„ Pauly: Ueber radio-aktive Barytsalze.

14. Sitzung am 15. Dezember.

Herr Schulz: Ueber Eiweiß und seine künstliche Oxydation.

B. Sitzungen der Sektion für Heilkunde.

1. Sitzung am 19. Januar.

Herr Strubell: Pemphigus bei einem Kinde.
„ Stintzing: Leuchtgasvergiftung.
„ Skutsch: Wehen-Anomalie.

2. Sitzung am 2. Februar.

Herr Hillmann: Kaiserschnitt wegen Eklampsie.
„ Krause: Neuritis multiplex mit ungewöhnlichem Verlaufe.
„ Wagenmann: Hämorrhagische Retinitis und Chorioiditis disseminata.

3. Sitzung am 10. Mai.

Herr Servaes: Tuberkulose-Behandlung, namentlich in der weimarischen Heilstätte bei Berka.
„ Kessel: Ueber Hörstummheit mit Demonstrationen.

4. Sitzung am 18. Mai.

Herr Riedel: Demonstration von 8 Fällen von Gallensteinen.

5. Sitzung am 9. Juni.

Herr Cammert: Demonstration eines Falles von Nebennierengeschwulst.
„ Dötsch: Mikrophthalmus congenitus.
„ Falk: Einfluß der Kastration auf den Phosphorsäure-Stoffwechsel.

6. Sitzung am 22. Juni.

Herr Strubell: Fall von Milzbrand.
„ Krause: Huntington'sche Chorea.
„ Dansauer: Hydrocephalus.

7. Sitzung am 6. Juli.

Diskussion über den Vortrag des Herrn Kessel vom 10. Mai.

8. Sitzung am 20. Juli.

Herr Matthes: Krankenpflege-Apparate.
„ Köhler: Schwitzbäder und Stickstoff-Stoffwechsel bei Nierenkranken.
„ Köhler: Dermatitis herpetiformis mit Demonstration.

9. Sitzung am 8. November.

Herr Binswanger: Traumatische Neurose mit Krankenvorstellung.
„ Köhler: Klinisches über die Typhusfälle der medizinischen Klinik in Jena.

10. Sitzung am 22. November.

Herr Stintzing: Cerebrale Kinderlähmung, mit Krankenvorstellung.
„ Stintzing: Raynaud'sche Krankheit, mit Demonstration.
„ Gärtner: Aetiologisches über die Jenaer Typhusfälle.
„ Schütze: Fall von Myxödem, mit Demonstration.

11. Sitzung am 9. Dezember.

Herr Wagenmann: Glassplitter im Auge, mit Krankenvorstellung.
„ „ Metastatisches Melanosarkom des Auges.
„ Ziehen: Spätsymptome nach epidemischer Cerebrospinal-Meningitis.
„ Grober: Chemisches über die Cerebrospinal-Flüssigkeit.

II. Bibliothekarischer Bericht.

Zu den Gesellschaften, Redaktionen u. s. w., mit denen die Gesellschaft im Jahre 1898 Tauschverkehr unterhielt, kamen im Jahre 1899 neu hinzu zwei:

1) Australasian Association for the Advancement of Science, Sydney.
2) Institut Impér. de Médecine Expériment. St. Pétersbourg.

Von beiden wurden auch die früheren Veröffentlichungen erworben.

In 2 Fällen schweben noch die Verhandlungen über Tausch.

Der Tauschverkehr umfaßt also gegenwärtig 96 Gesellschaften und Redaktionen.

Außerdem ging eine Anzahl von periodischen Veröffentlichungen und einzelnen Schriften teils als Geschenk, teils mit der Bitte um Tausch ein, ohne daß auf letztere eingegangen werden konnte.

Die Gesellschaft spricht für alle Schenkungen ihren Dank aus. Die Eingänge wurden, den Satzungen entsprechend, der Universitätsbibliothek überwiesen.

Es stellte sich demnach im Jahre 1899 die Liste der Gesellschaften und Redaktionen, deren Veröffentlichungen die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft teils im Tauschverkehr, teils als Geschenk erhielt, folgendermaßen:

	Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
		Deutsches Reich.	
1)	Berlin	Deutsche Chemische Gesellschaft	Centralblatt.
2)	„	Gesellschaft naturf. Freunde	Sitzungsberichte.
3)	Bonn	Naturhistor. Verein d. Rheinlande	Verhandlungen.
4)	„	Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde	Sitzungsberichte.
5)	Breslau	Schlesische Gesellschaft f. vaterländische Kultur	Jahresberichte.
6)	Danzig	Naturforschende Gesellschaft	Schriften.
7)	Elberfeld	Naturwissenschaftlicher Verein	Jahresberichte.
8)	Frankfurt a. M.	Senckenberg. naturf. Gesellsch.	Abhandlungen.
9)	„	„ „ „	Berichte.
10)	„	„ „ „	Kataloge.
11)	Freiburg i. B.	Naturforschende Gesellschaft	Berichte.
12)	Gießen	Zoologische Jahrbücher, Abt. für Systematik etc.	
13)	„	„ „ Abt. für Ontogenie etc.	
14)	Halle	Kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie der Naturforscher	Verhandlungen.
15)	„	„ „	Katalog der Bibliothek.
16)	„	„ „	Repertorium.
17)	„	Naturforschende Gesellschaft	Abhandlungen.
18)	„	Thüringisch-Sächsischer Naturwissenschaftlicher Verein	Zeitschrift.
19)	„	„ „	Bericht.
20)	Hamburg	Naturwissenschaftlicher Verein	Abhandlungen.
21)	„	„ „	Verhandlungen.
22)	Hanau	Wetterauische Gesellschaft f. d. ges. Naturkunde	Bericht.
23)	Heidelberg	Morphologisches Jahrbuch.	
24)	Helgoland	Biologische Anstalt	Veröffentlichungen.
25)	Kiel	Wiss. Kommission z. Untersuch. d. deutschen Meere	Veröffentlichungen.
26)	Kassel	Botanisches Centralblatt.	
27)	Königsberg i. P.	Physikal.-ökonomische Gesellsch.	Schriften.
28)	München	K. B. Akademie d. Wissensch., Math.-physik. Klasse	Abhandlungen.
29)	„	„ „	Sitzungsberichte.
30)	„	„ „	Festreden.
31)	Münster	Westf. Provinzial-Verein f. Wissenschaft u. Kunst	Jahresbericht.
32)	Wiesbaden	Nassauischer Verein f. Naturkunde	Jahrbücher.
33)	Würzburg	Physikalisch-mediz. Gesellschaft	Sitzungsberichte.
34)	„	„ „ „	Verhandlungen.
35)	„	„ „ „	Festschrift z. 50-jähr. Jubiläum.

Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
	Oesterreich-Ungarn.	
36) Graz	Naturw. Verein f. Steiermark	Mitteilungen.
37) Krakau	Akademie der Wissenschaften	Anzeiger.
38) Prag	K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften	Sitzungsberichte.
39) "	" "	Jahresberichte.
40) Triest	Società Adriatica di Scienze Natur.	Bullettino.
41) Wien	Kais. Akad. der Wissenschaften, Math.-naturw. Klasse	Denkschriften.
42) "	" "	Sitzungsberichte.
43) "	" "	Anzeiger.
44) "	K. K. Geologische Reichsanstalt	Jahrbuch.
45) "	" "	Verhandlungen.
46) "	" "	Abhandlungen.
47) "	K. K. Zoolog.-botan. Gesellsch.	Verhandlungen.
	Schweiz.	
48) Bern	Schweizer. Naturf. Gesellsch.	Denkschriften.
49) "	" " "	Verhandlungen.
50) "	" " "	Compte Rendu.
51) "	Naturforschende Gesellschaft	Mitteilungen.
52) Genf	Institut National Genevois	Bulletin.
53) "	" " "	Mémoires.
54) "	Société de Physique et d'Histoire naturelle	Mémoires.
	Italien.	
55) Bologna	Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna	Memorie.
56) "	" "	Rendiconti.
57) Florenz	Società Botanica Italiana	Nuovo Giornale.
58) "	" " "	Bullettino.
59) Mailand	Società Italiana di Scienze Naturali	Atti.
60) "	" " " "	Memorie.
61) Messina	R. Accademia Peloritana	Atti.
62) Neapel	R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche	Atti.
63) "	" "	Rendiconti.
64) "	Zoologische Station	Mitteilungen.
65) Padua	R. Stazione Bacologica	Pubblicazioni.
66) Pisa	Società Toscana di Scienze Naturali	Atti: 1) Memorie.
67) "	" " " "	2) Processi verbali.
68) Rom	Laboratorio di Anatomia normale	Ricerche.
69) Turin		Archives Italiennes de Biologie.
70) "		Archivio per le Scienze Mediche.
71) "	R. Accademia delle Scienze	Memorie.
72) "	" "	Atti.
73) "	" "	Osservazioni meteorologiche.

Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
	Frankreich.	
74) Caen	Société Linnéenne de Normandie	Bulletin.
75) „	„ „ „	Mémoires.
76) Marseille	Musée d'Histoire natur. (Zoologie)	Annales.
77) „	Faculté des Sciences	Annales.
78) „	„ „ Annales de l'Institut Colonial.	
79) Paris	Musée d'Histoire naturelle	Archives.
80) „	„ „ „	Bulletins.
81) „	L'Année Biologique.	
82) „	Société de Biologie	Comptes Rendus.
83) „	Société zoologique de France	Mémoires.
84) „	„ „ „	Bulletin.
85) „	Archives de Zoologie expérimentale.	
	Belgien.	
86) Brüssel	Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts	Bulletins.
87) „	„ „	Mémoires.
88) „	„ „	Mém. couronnés (8°).
89) „	„ „	Mém. couronnés (4°).
90) „	„ „	Annuaire.
91) „	Société entomologique	Annales.
92) „	„ „	Mémoires.
93) Löwen	La Cellule.	
94) Lüttich	Archives de Biologie.	
	Holland.	
95) Amsterdam	K. Akademie van Wetenschapen, Wis- en natuurkundige Afdeel.	Verhandelingen.
96) „	„ „ „	Verslagen.
97) „	„ „ „	Jaarboek.
98) 's Gravenhage	K. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indie	Tijdschrift.
99) Haarlem	Musée Teyler	Archives.
100) Leiden	Nederlandsche Dierkundige Vereeniging	Tijdschrift.
101) „	„ „	Aanwinsten van de Bibliotheek.
	Großbritannien.	
102) Cambridge	Philosophical Society	Transactions.
103) „	„ „	Proceedings.
104) Edinburgh	Royal Society	Transactions.
105) „	„ „	Proceedings.
106) „	R. Physical Society	Proceedings.

	Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
107)	London	Linnean Society	Transactions.
108)	"	" "	Journal.
109)	"	" "	Proceedings.
110)	"	R. Microscopical Society	Journal.
111)	"	Royal Society	Philosoph. Transactions.
112)	"	" "	Proceedings.
113)	"	" "	Record.
	"	" "	List of Members.
114)	"	" "	Year Book.
115)	"	Zoological Society	Transactions.
116)	"	" "	Proceedings.
117)	"	" "	List of Fellows.
118)	"	Annals and Magazine of Natural History.	
119)	Oxford	Quarterly Journal of Microscopical Science.	
		Dänemark.	
120)	Kopenhagen	K. Danske Videnskab. Selskab	Skrifter.
121)	"	" " " "	Oversigt.
		Norwegen.	
122)	Christiania	Norske Medicinske Selskab	Forhandlinger.
123)	"	" " "	Norsk Magazin.
		Schweden.	
124)	Stockholm	Nordiskt Medicinskt Arkiv.	
125)	"	Svenska Läkare Sällskap	Hygiea.
126)	"	" " "	Förhandlingar.
127)	Stockholm	K. Svenska Vetenskaps-Akademie	Handlingar.
128)	"	" "	Bihang.
129)	"	" "	Ofversigt.
130)	"	" "	Lefnadsteckningar.
131)	Upsala	Kongl. Vetenskapssocietet	Nova Acta.
132)	"	Universität	Bulletin of the Geolog. Instit.
133)	"	"	Läkare Förenings Förhandlingar.
		Rußland.	
134)	Helsingfors	Finska Vetenskaps Societet	Acta.
135)	"	" " "	Ofversigt.
136)	"	" " "	Bidrag till Kännedom of Finnlands Natur och Folk.
137)	"	" " "	Observations météorolog.

Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
138) Moskau	Société Impériale des Naturalistes	Bulletin.
139) "	" " " "	Nouveaux Mémoires.
140) St. Petersburg	Comité géologique	Mémoires.
141) "	" "	Bulletin.
142) "	Akademie der Wissenschaften	Bulletin.
143) "	Institut Imp. de Médecine expérimentale	Archives.
	Rumänien.	
144) Jassy	Société des Médecins et des Naturalistes	Bulletin.
	Afrika.	
145) Kapstadt	Department of Agriculture	Report of the Geolog. Commission
	Nordamerika.	
	I. Canada.	
146) Montreal	Royal Society of Canada	Proceedings and Transactions.
147) Ottawa	Geolog. and Nat. History Survey of Canada	Reports.
	II. Vereinigte Staaten.	
148) Baltimore	Johns Hopkins University	Circulars.
149) "	" " " Biological Laboratory	Memoirs.
150) Boston	Society of Natural History	Memoirs.
151) "	" " " "	Proceedings.
152) "	" " " "	Occasional Papers.
153) Cambridge	Mus. of Comparative Zoölogy	Memoirs.
154) "	" " " "	Annual Report.
155) "	" " " "	Bulletins.
156) "	The American Naturalist.	
157) Chicago	Academy of Sciences	Report.
158) "	" " "	Bulletin of the Geol. and Nat. Hist. Survey.
159) Granville (Ohio)	Scientific Laboratories of Denison University	Bulletin.
160) St. Louis	Missouri Botanical Garden	Annual Report.
161) Madison	Wisconsin Geolog. and Nat. History Survey	Bulletin.
162) New Haven	Connecticut Academy of Arts and Sciences	Transactions.
163) "	The American Journal of Science.	

Ort:	Name der Gesellschaft oder der Redaktion:	Schriften:
164) Philadelphia	Journal of Comparative Medicine.	
165) „	Academy of Natural Sciences	Proceedings.
166) Washington	U. S. National Museum	Bulletins.
167) „	„ „ „	Special Bulletins.
168) „	„ „ „	Proceedings.
169) „	Smithsonian Institution	Report.
170) „	U. S. Geological Survey	Bulletins.
171) „	„ „ „	Annual Reports.
172) „	„ „ „	Monographs.

Südamerika.

I. Chile.

173) Santiago	Deutscher wissensch. Verein	Verhandlungen.
174) „	Société scientifique du Chili	Actes.
175) „	Instituto de Hijiene	Revista.
176) „	„ „ „	Boletin.

II. Argentinien.

177) Córdoba	Academia Nacional de Ciencias	Boletin.

III. Brasilien.

178) S. Paulo	Museu Paulista	Revista.

Australien.

179) Melbourne	Royal Society of Victoria	Proceedings.
180) „	„ „ „ „	Transactions.
181) Sydney	Royal Sciety of New South Wales	Journal and Proceedings.
182) „	„ „ „ „ „ „	Abstracts of Proceedings.
183) „	Linnean „ „ „ „	Proceedings.
184) „	Australasian Association	Report.

Japan.

185) Tokio	College of Science, Imperial University	Journal.
186) „	Medicinische Fakultät der K. Universität	Mitteilungen.

Von den Schriften der Gesellschaft erschienen im Jahre 1899:

1) Jenaische Zeitschrift, Bd. XXXIII oder N. F. Bd. XXVI Heft 1 und 2.

2) Namen- und Sachregister zu den Bänden I—XXX der Jen. Zeitschrift von Römer.

3) Denkschriften: Semon, Forschungsreisen, Heft 15, oder Denkschriften, Bd. VII 2.

III. Kassenbericht.

Der Kassenbericht wurde von Herrn Thomae geprüft und in der Sitzung vom 15. Dezember richtig befunden. Die Einnahme betrug 1874 Mark 47 Pf., die Ausgaben beliefen sich auf 1725 Mark 25 Pf., bleibt ein Barvorrat von 149 Mark 22 Pf.

IV. Vorstand, Tauschkommission, Mitglieder.

Den Vorstand der Gesellschaft bildeten im Jahre 1899:

Otto Schott, I. Vorsitzender,
Ernst Haeckel, II. Vorsitzender,
Max Fürbringer, Redakteur der Zeitschrift,
Karl Konrad Müller, Bibliothekar.

Die Tauschkommission wurde gebildet von dem Vorstand und den Herren Gustav Fischer, Ernst Stahl, Adolf Winkelmann.

Zum I. Vorsitzenden für das Jahr 1900 wurde in der Schlußsitzung vom 16. Dezember

Herr Ziehen

gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder und die Herren der Tauschkommission wurden wiedergewählt.

Die Gesellschaft hatte den Tod eines Mitgliedes, des Assistenzarztes Dr. Löns, zu beklagen.

Im Jahre 1899 schieden aus der Gesellschaft aus:

Herr Regel,	Herr E. Knorr,
„ Krehl,	„ Gebhardt,
„ Römer,	„ Falk.

Neu aufgenommen wurden die Herren:

Dr. Rabe,	Prof. Dove,
Prof. Fraisse,	Dr. Grohé,
Prof. Ambronn,	Dr. Schultze,
Prof. Gutzmer,	Dr. Grober.

Die Mitgliederzahl beträgt somit am Ende des Jahres 1899: 92.

Mitgliederverzeichnis.

Frühere Ehrenmitglieder waren:

	Jahr der Ernennung.
Karl Schimper († 1867)	1855
Dietrich Georg Kieser († 1862)	1855
Louis Soret († 1890)	1864
Albert von Bezold († 1868)	1866
Thomas Huxley († 1895)	1867
Matthias Jacob Schleiden († 1881)	1878
Oskar Schmidt († 1886)	1878
Charles Darwin († 1882)	1878
Franz von Ried († 1895)	1892

I. Ehrenmitglieder.

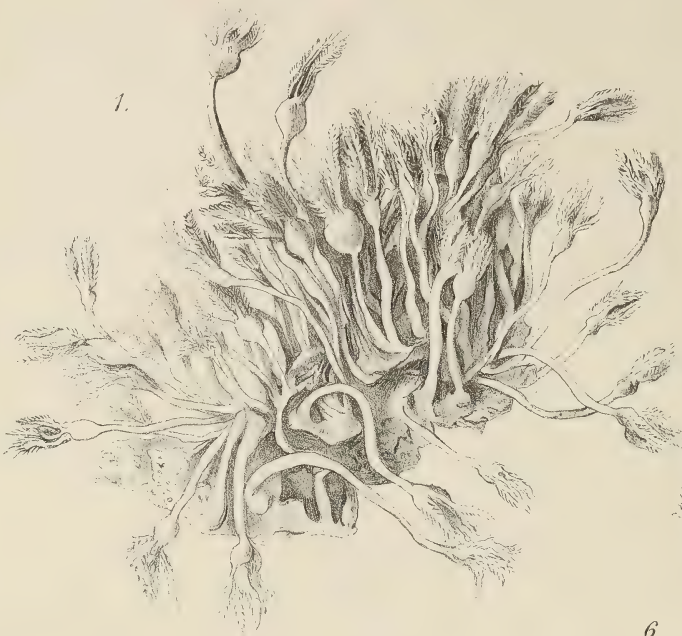
1) Carl Gegenbaur, Heidelberg	1873
2) Ottomar Domrich, Meiningen	1892
3) Ernst Haeckel, Jena (1861)	1894
4) Bernhard Sigismund Schultze (1858)	1897.

II. Ordentliche Mitglieder.

			Jahr der Aufnahme
1)	Prof. Dr. Ernst Abbe	Jena	1863
2)	Prof. Dr. Ambronn	„	1899
3)	Prof. Dr. Felix Auerbach	„	1889
4)	Prof. Dr. Karl von Bardeleben, Hofrat	„	1873
5)	Dr. Hans Berger, Assistenzarzt	„	1898
6)	Prof. Dr. Wilhelm Biedermann, Hofrat	„	1888
7)	Prof. Dr. Otto Binswanger, Hofrat	Jena	1882
8)	Dr. Fritz Bockelmann, prakt. Arzt, Sanitätsrat	Rudolstadt	1875
9)	Prof. Dr. Hermann Braus	Jena	1894
10)	Wilhelm Butz, Realschuldirektor a. D.	„	1892
11)	Dr. Siegfried Czapski	„	1885
12)	Dr. Fritz Dansauer, Assistenzarzt	„	1898
13)	Prof. Dr. Berthold Delbrück	„	1885
14)	Prof. Dr. Wilhelm Detmer	„	1875
15)	Prof. Dr. Dove	„	1899
16)	Prof. Dr. Paul Duden	„	1894
17)	Dr. Heinrich Eggeling, Geh. Staatsrat, Univ.-Kurator	„	1887
18)	Dr. Gustav Eichhorn, prakt. Arzt	„	1891
19)	Prof. Dr. Hermann Engelhardt, Med.-Rat	„	1888
20)	Dr. Gustav Fischer, Verlagsbuchhändler	„	1885
21)	Prof. Dr. P. Fraisse	„	1899
22)	Prof. Dr. Gottlob Frege	„	1874
23)	Prof. Dr. Max Fürbringer, Geh. Hofrat	„	1888
24)	Dr. Christian Gänge, Privatdozent	„	1875
25)	Prof. Dr. August Gärtner, Geh. Hofrat	„	1886
26)	Dr. Ernst Giese, prakt. Arzt	„	1893
27)	Prof. Dr. Georg Götz, Geh. Hofrat	„	1889
28)	Dr. Grober, Assistent an der med. Klinik	„	1899
29)	Dr. Grohé, Assistent an der chirurg. Klinik	„	1899
30)	Dr. Karl Graf, prakt. Arzt	„	1898
31)	Prof. Dr. Ferdinand Gumprecht	„	1892
32)	Prof. Dr. Gutzmer	„	1899
33)	Dr. Ernst Hertel, Privatdozent	„	1898
34)	Dr. Heinrich Hillmann, Assistenzarzt	„	1898
35)	Gustav Jonas, Apotheker	„	1890
36)	Prof. Dr. Johannes Kessel	„	1886
37)	Prof. Dr. Otto Knopf	„	1889
38)	Prof. Dr. Ludwig Knorr	„	1889
39)	Rudolf Koch, Bankier	„	1893
40)	Wilhelm Koch, Bankier	„	1893
41)	Dr. Karl Kolesch, Gymnasiallehrer	„	1891
42)	Dr. Karl Krause, Hausarzt d. psychiatr. Klinik	„	1898
43)	Dr. O. Künnemann, Medizinalassessor	„	1895
44)	Prof. Dr. Gottlob Linck	„	1894
45)	Hermann Maser, Rechtsanwalt	„	1893

			Jahr der Aufnahme
46)	C. Matthes, Apotheker, Rentier	Jena	1896
47)	Prof. Dr. Max Matthes	„	1891
48)	Prof. Dr. Wilhelm Müller, Geh. Hofrat	„	1865
49)	Dr. Karl Konrad Müller, Direktor d. Univ.-Bibl.	„	1891
50)	Dr. Max Pauly, Fabrikdirektor a. D.	„	1897
51)	Dr. Emil Pfeiffer, Institutsdirektor	„	1887
52)	Prof. Dr. Theodor Pfeiffer	„	1892
53)	Ernst Piltz, Institutslehrer	„	1893
54)	Gotth. Prüssing, Fabrikdirektor	„	1890
55)	Dr. Karl Pulfrich	„	1891
56)	Dr. Paul Rabe, Assistent im chem. Laborat.	„	1899
57)	Prof. Dr. Bernhard Riedel, Geh. Med.-Rat	„	1889
58)	Dr. Paul Riedel	„	1893
59)	Prof. Dr. Rosenthal	„	1897
60)	Dr. Leo Sachse, Gymnasialprofessor a. D.	„	1876
61)	Prof. Dr. Hermann Schäffer, Hofrat	„	1855
62)	Dr. Otto Schott, Fabrikleiter	„	1882
63)	Dr. Moritz Schultess, Stabsarzt	„	1896
64)	Paul Schultze, Oberinspektor	„	1879
65)	Dr. Leo Schultze, Assistent am zoolog. Institut	„	1899
66)	Prof. Dr. Friedrich Schulz	„	1898
67)	Prof. Dr. Moritz Seidel, Geh. Med.-Rat	„	1864
68)	Prof. Dr. Settegast	„	1896
69)	Dr. Lucas Siebert, prakt. Arzt	„	1881
70)	Prof. Dr. Felix Skutsch	„	1884
71)	Prof. Dr. Ernst Stahl	„	1881
72)	Dr. Alexander Steuer, Privatdozent	„	1898
73)	Prof. Dr. Roderich Stintzing, Hofrat	„	1890
74)	Dr. Heinrich Stoy, Privatdozent, Institutsdirektor	„	1877
75)	Prof. Dr. Rudolf Straubel	„	1894
76)	Dr. Alexander Strubell, Assistenzarzt	„	1898
77)	Dr. R. Teuscher, Arzt, Privatgelehrter	„	1873
78)	Prof. Dr. Johannes Thomae, Geh. Hofrat	„	1879
79)	Prof. Dr. August Thon, Geh. Justizrat	„	1896
80)	Prof. Dr. Max Verworn	„	1891
81)	August Vogt, Landkammerrat	„	1897
82)	Prof. Dr. August Wagenmann	„	1892
83)	Prof. Dr. Johannes Walter	„	1886
84)	Dr. Weinert, prakt. Arzt	„	1897
85)	Friedrich Wiegmann, Apotheker	„	1893
86)	Prof. Dr. Adolf Winkelmann, Geh. Hofrat	„	1886
87)	Dr. Wilhelm Winkler, Privatgelehrter	„	1887
88)	Prof. Dr. Adolf Witzel	„	1893
89)	Prof. Dr. Ludwig Wolff	„	1892
90)	Prof. Dr. Heinrich Ernst Ziegler	„	1898
91)	Prof. Dr. Theodor Ziehen	„	1886
92)	Dr. Richard Zsigmondy	„	1897.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2023



1.



4.



6.

2.





3.



12.



Clara May gez.

Verl. v. G

8.



5.



7.



10.



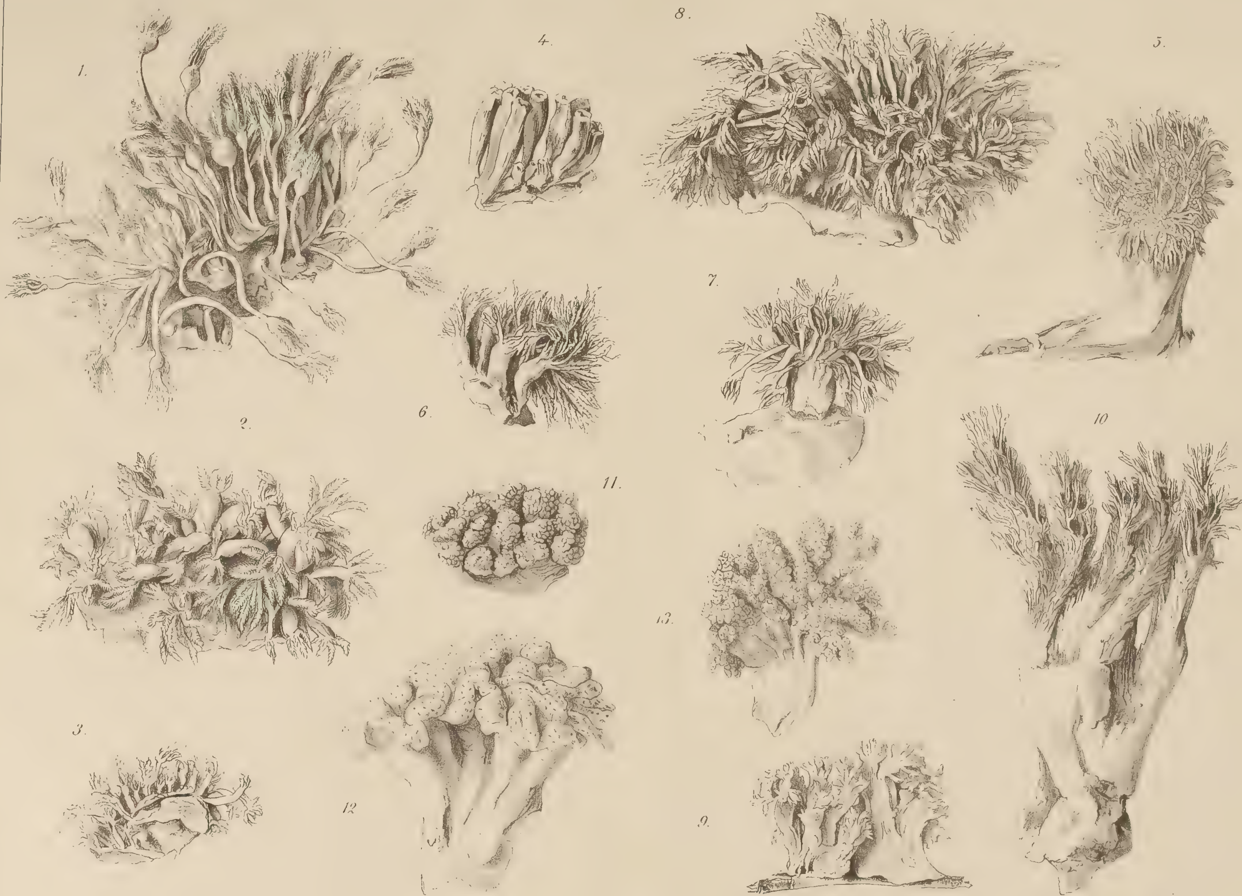
13.



9.



v Fischer, Jena. Lith. Anst. v A. Giltsch, Jena.



Clara May gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.













Clara May gez.

Verl. v. Gustav



18.



17.



16.



19.

21.

…er, Jena


14.


15.


20.


18.


17.


16.


24


23.


19.


22.


21.

Gustav Fischer, Jena



30.





Clara May gez.

Verl. v. Gustav F

29.



27.

31.





28.



Clara May gez.
Verl. v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. A. Giltsch Jena

32.



33.



34.



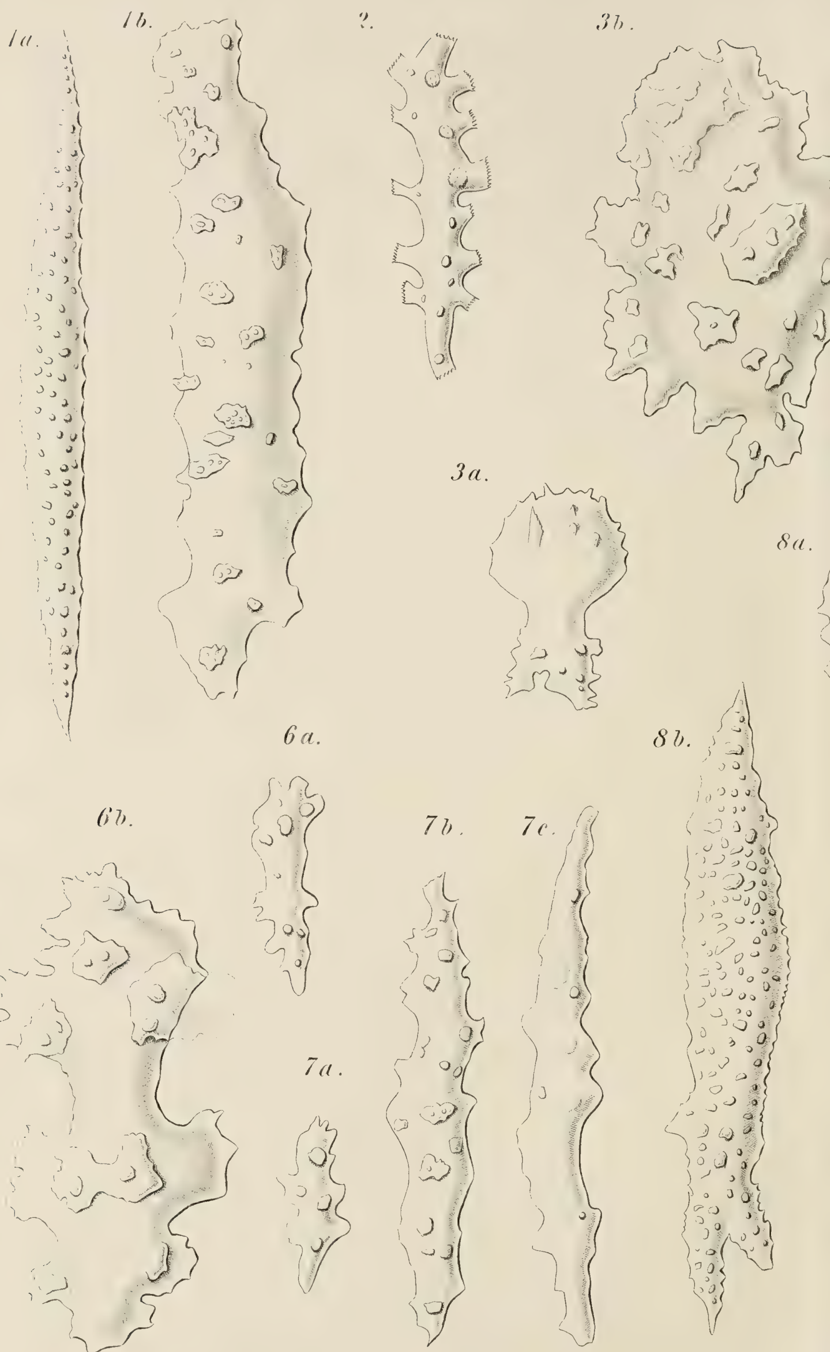
36.



35.



Clara May gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.


1a.
1b.
2.
3b.
3a.
8a.
6a.
8b.
6b.
7b.
7c.
7a.

4a.



4b.



5a.



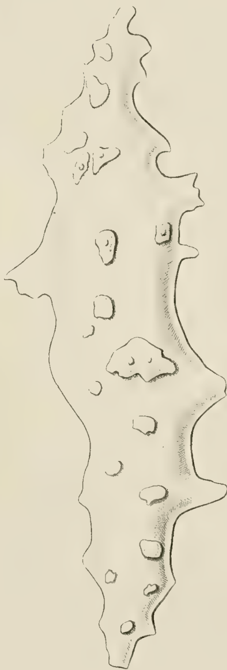
5c.



5b.



11b.



12.



10b.



10a.



11a.



...scher, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.


1a.
1b.
2.
3b.
4a.
4b.
5a.
5c.
5b.
3a.
8a.
11b.
6a.
8b.
12.
6b.
9.
7b.
7c.
10b.
7a.
10a.
11a.

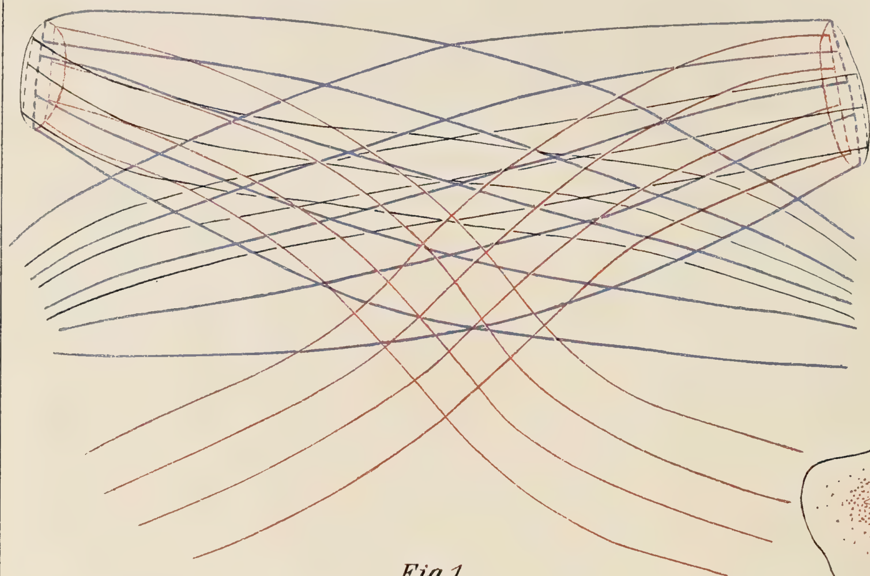


Fig. 1.

P

BV

P

To

BVB

Fig. 7.

Fritz gez.

Verlag von **Gusta**

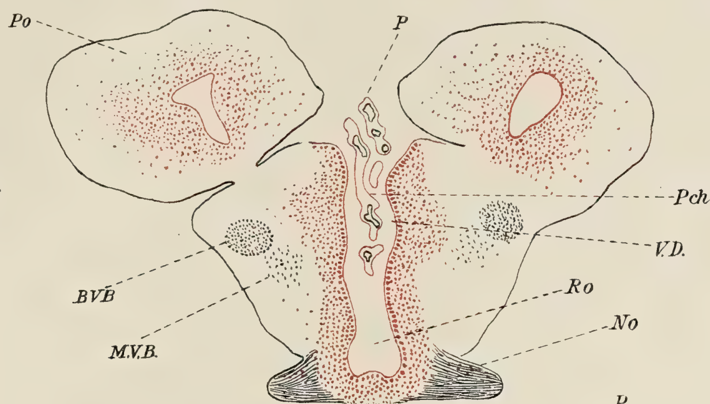


Fig. 2.

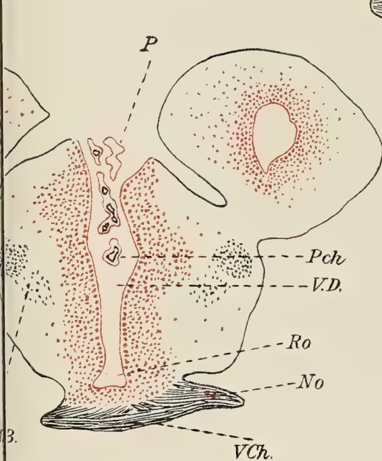


Fig. 3.

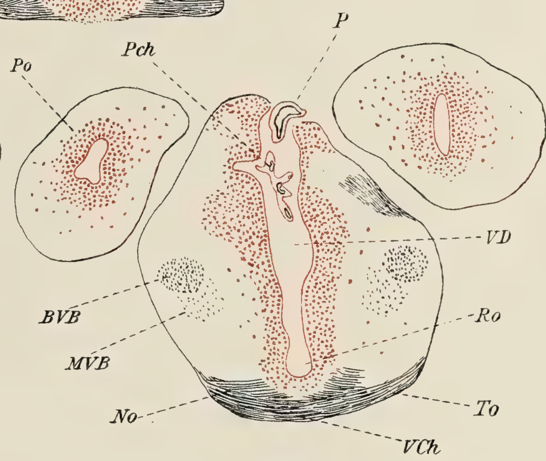


Fig. 4.

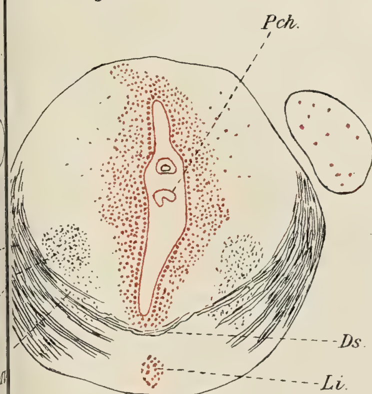


Fig. 6.

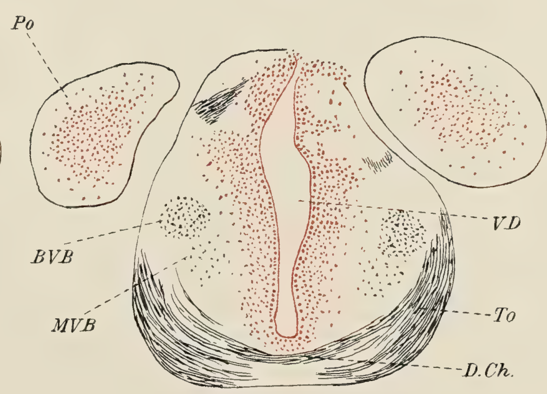


Fig. 5.

scher in Jena.

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

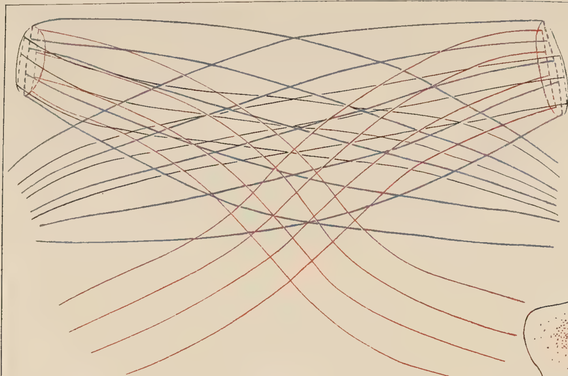


Fig. 1.

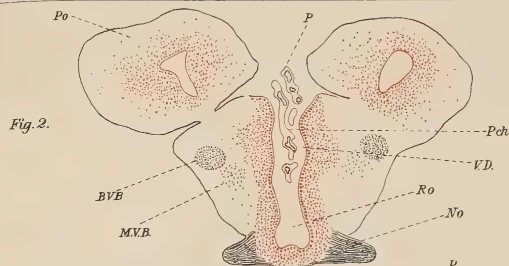


Fig. 2.

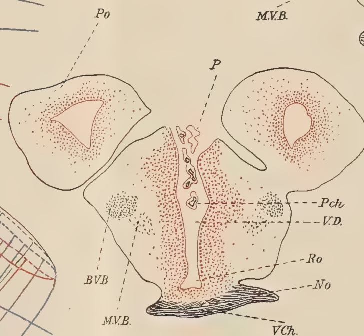


Fig. 3.

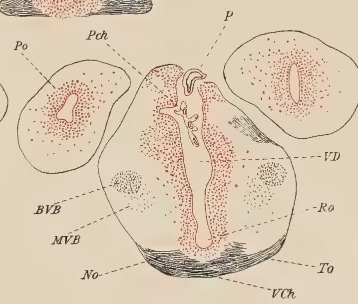


Fig. 4.

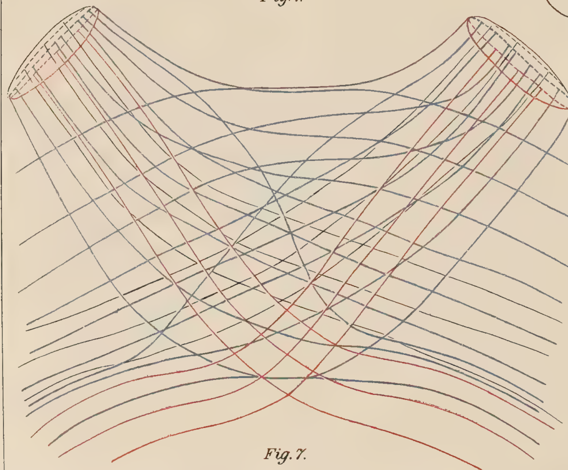


Fig. 7.

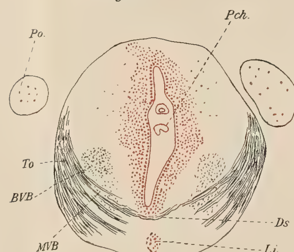


Fig. 6.



Fig. 5.

Fritz gez. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.



Fig. 8.

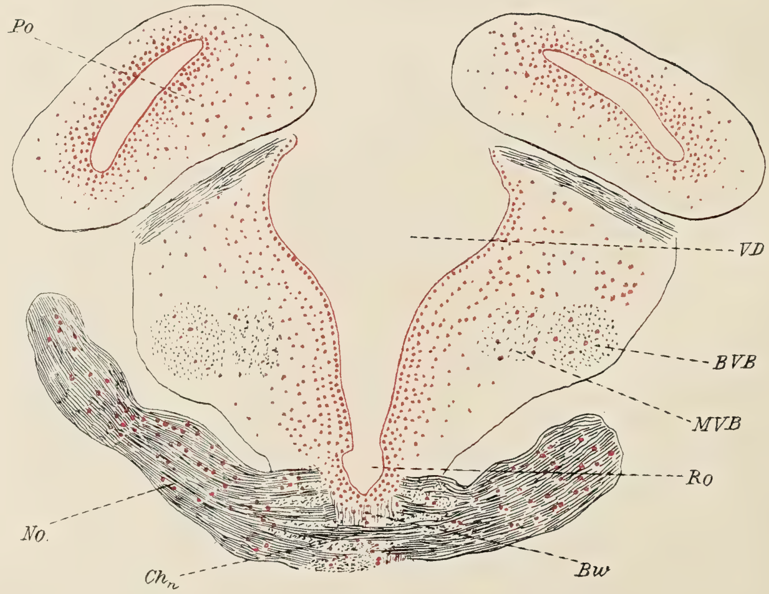


Fig. 10.

Fritz gez.

Verlag von Gust

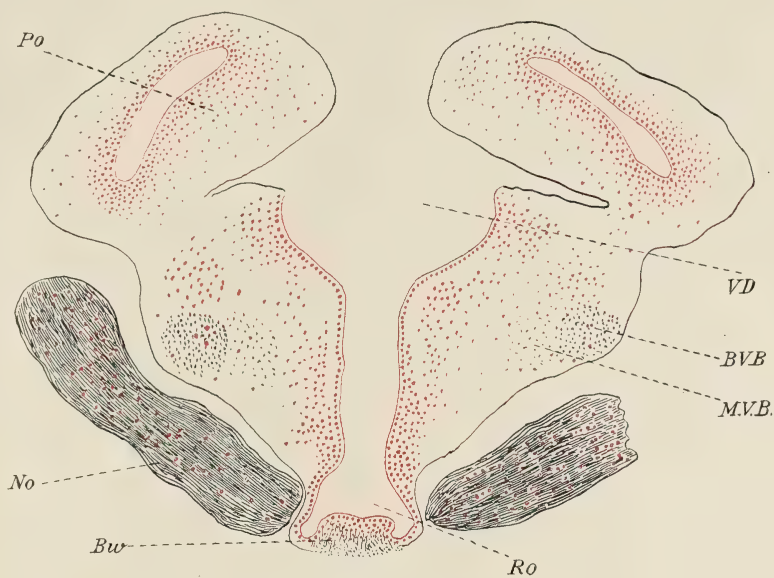


Fig. 9.

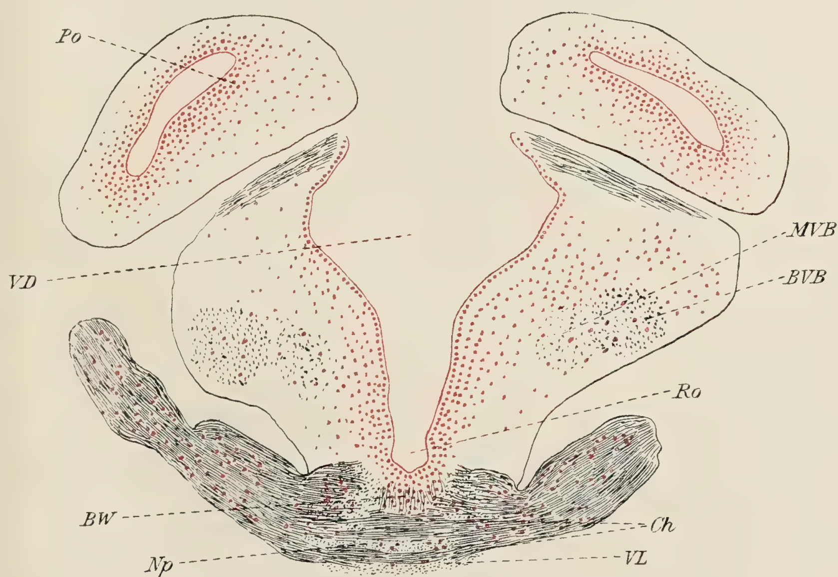


Fig. 11.

Fischer in Jena. Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.



Fig. 8.

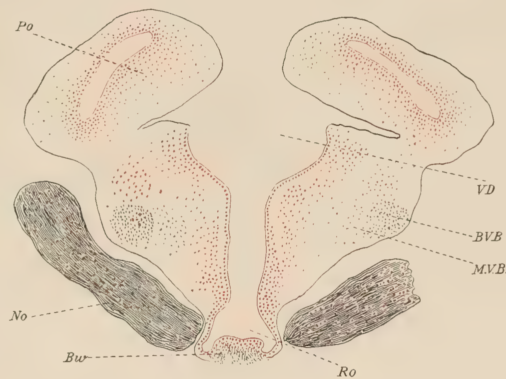


Fig. 9.

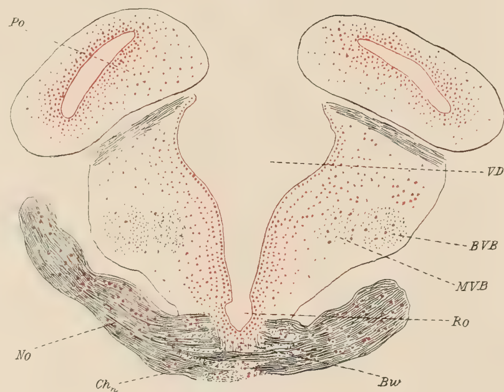


Fig. 10.

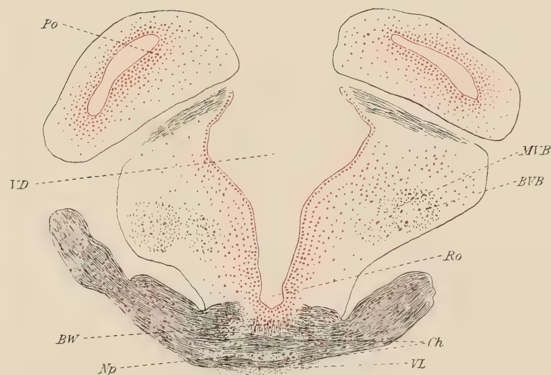
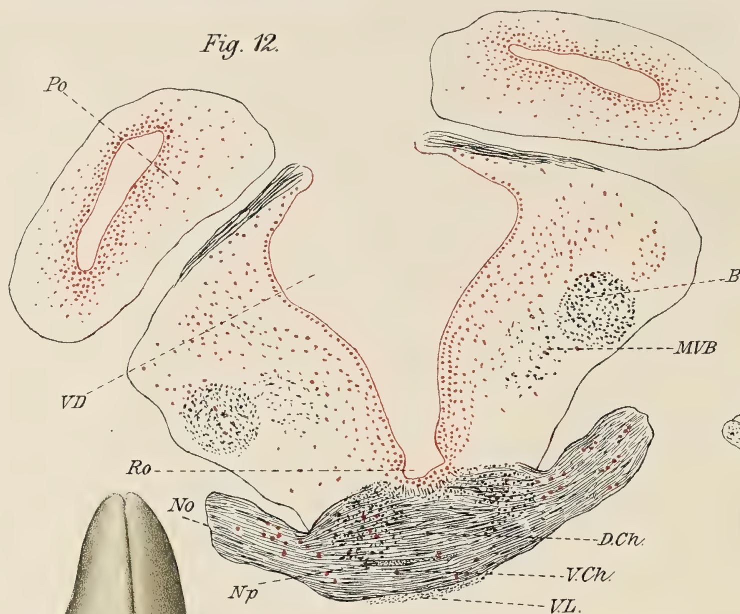
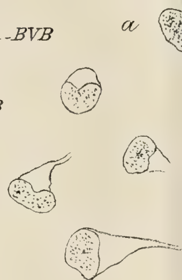


Fig. 11.

Fritz gez. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.





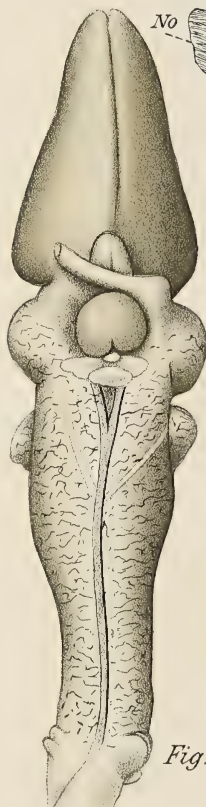


Fig. 13.

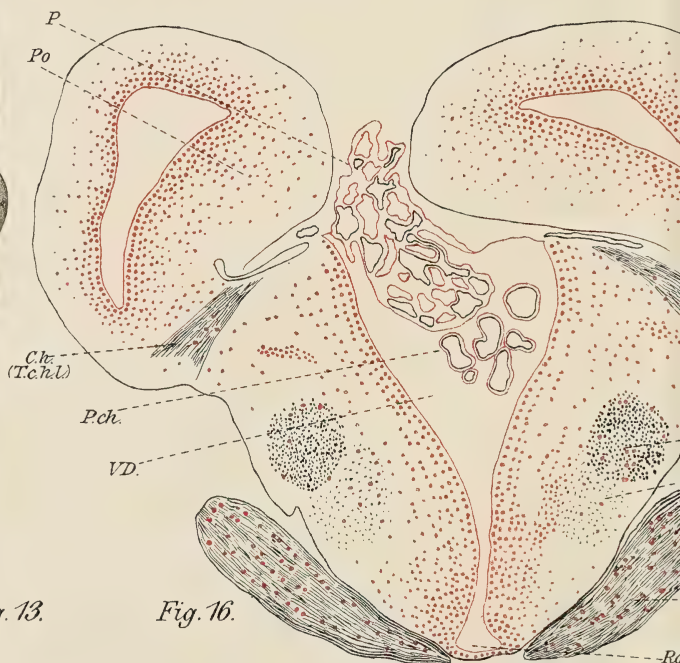


Fig. 16.

Fritz gez., Fig. 13 Wehrlin gez. Verlag von Gusta



P
Po
P.ch
Ch.
(Tc.h.l.)
BVB
VD
BVB
MVB
MVB
No
Fig. 17.
No
Ro
MR
L.V.

 Lith.Anst.v.K.Wesser, Jena.



Fritz gez. Fig. 13 Wehrlin gez.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

Po
P
C.h.
(T.c.h.l.)
Fig. 18.
Pch
To
BVB
VD
MVB.
No
Ro
V. Ch.

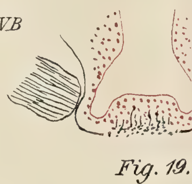


Fig. 19.

P
VD
To
Po
Fig. 20.
BVB
MVB
No
Vl. Rw
Ro

Fig. 21.

P
To
VD
Po
B.V.B.
M.V.B.
Ro
N.
V.l.Rw.
Ha.

P
To
D
Po
ig. 22.
B.V.B.
M.V.B.
Ro
No
Ha
Ch

scher in Jena.

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.



Fritz gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith.Anst.v.K.Wesser, Jena

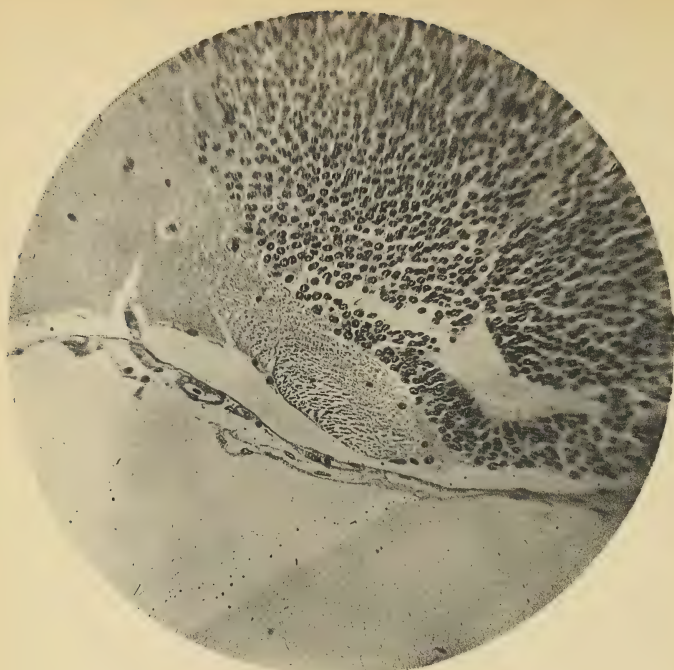


Fig. 23

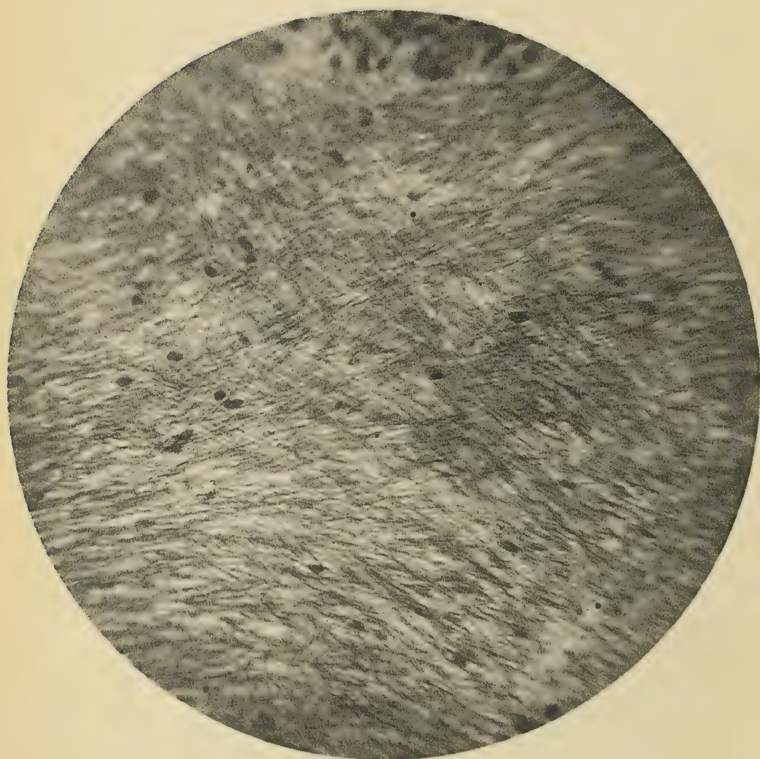


Fig. 24

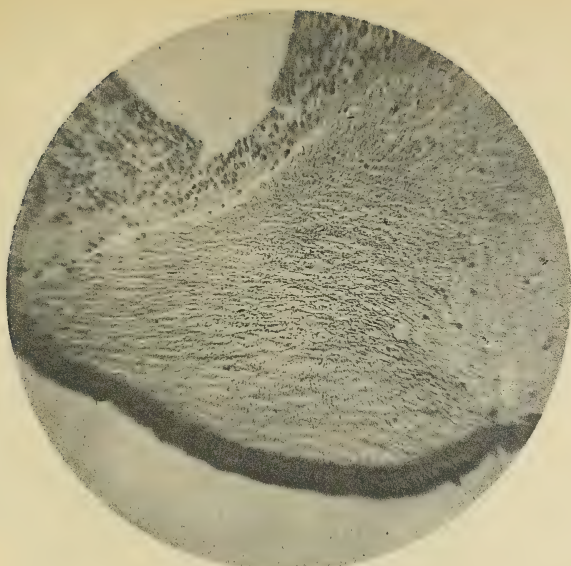


Fig. 25



Fig. 26

Fischer in Jena.

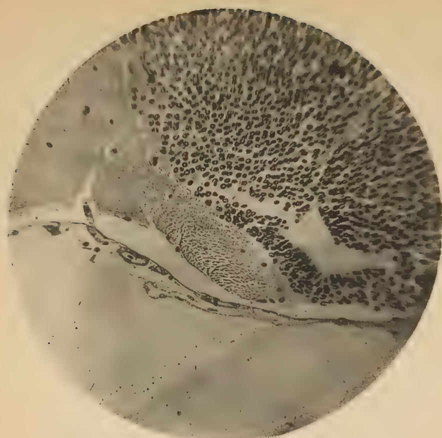


Fig. 23

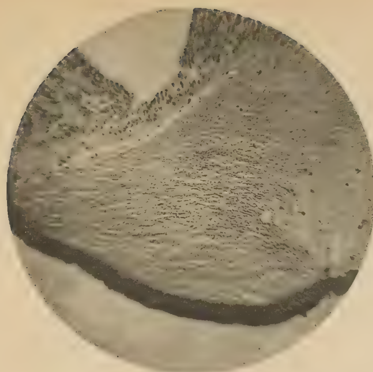


Fig. 25

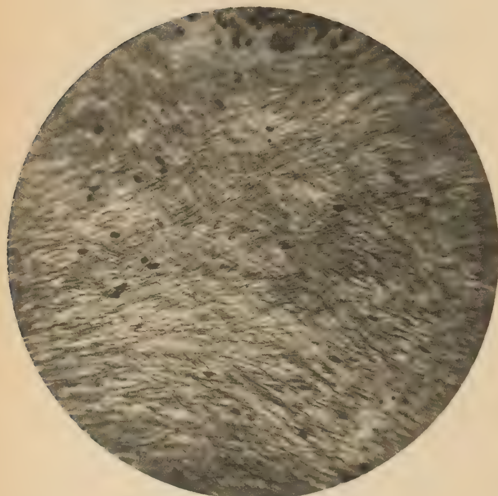


Fig. 24

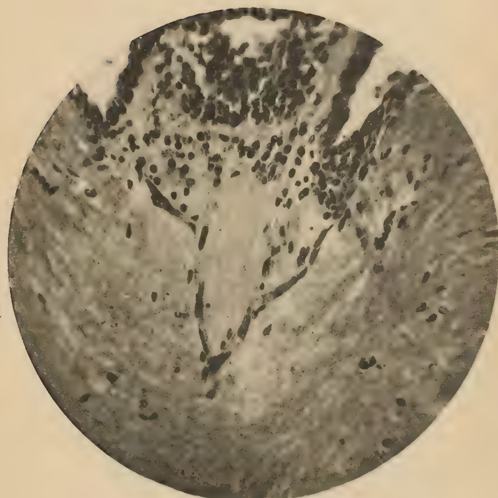


Fig. 26

Fritz

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

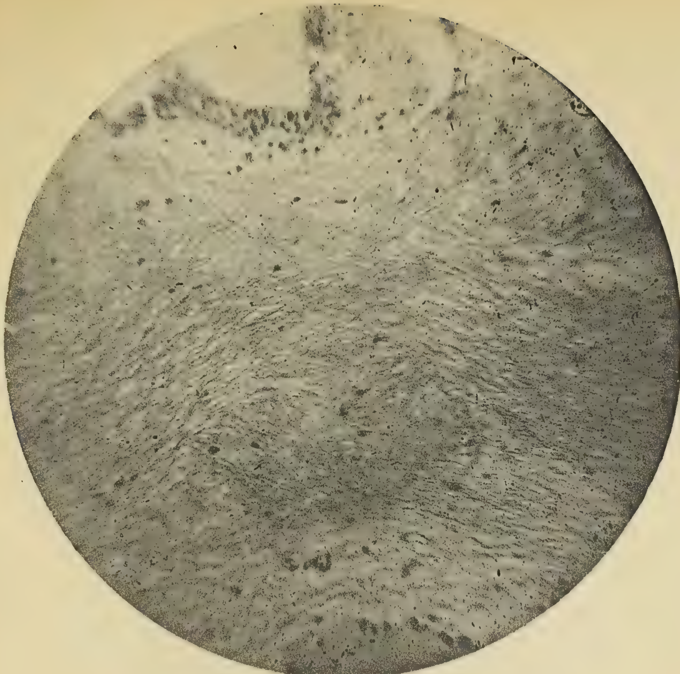
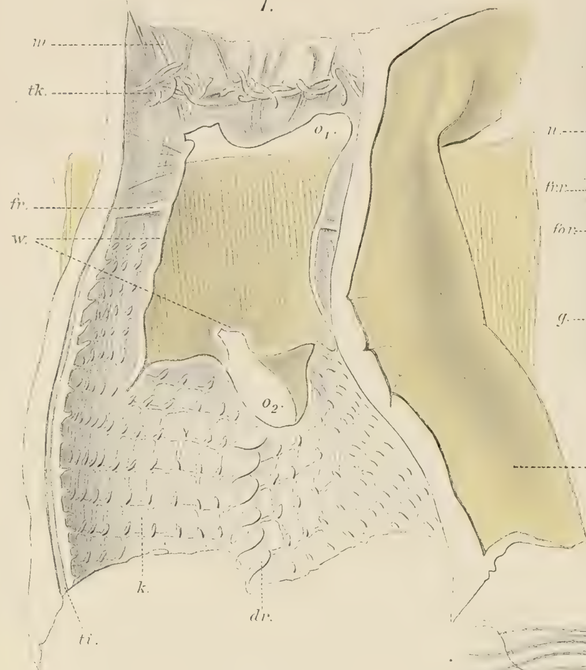
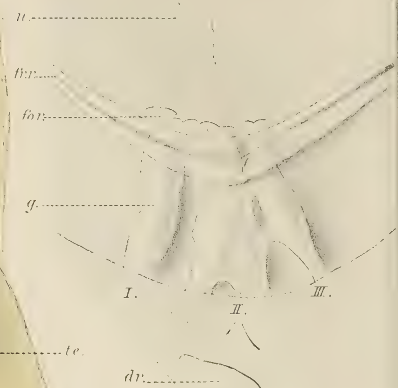


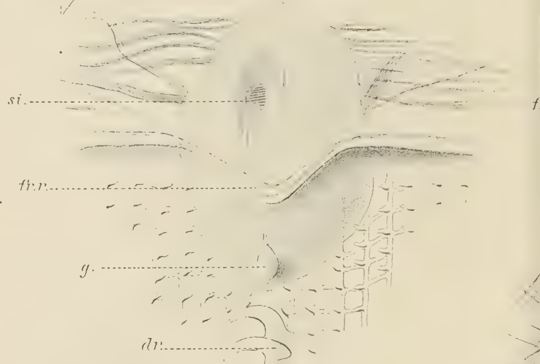
Fig. 27



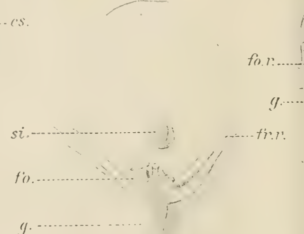
Fig. 28



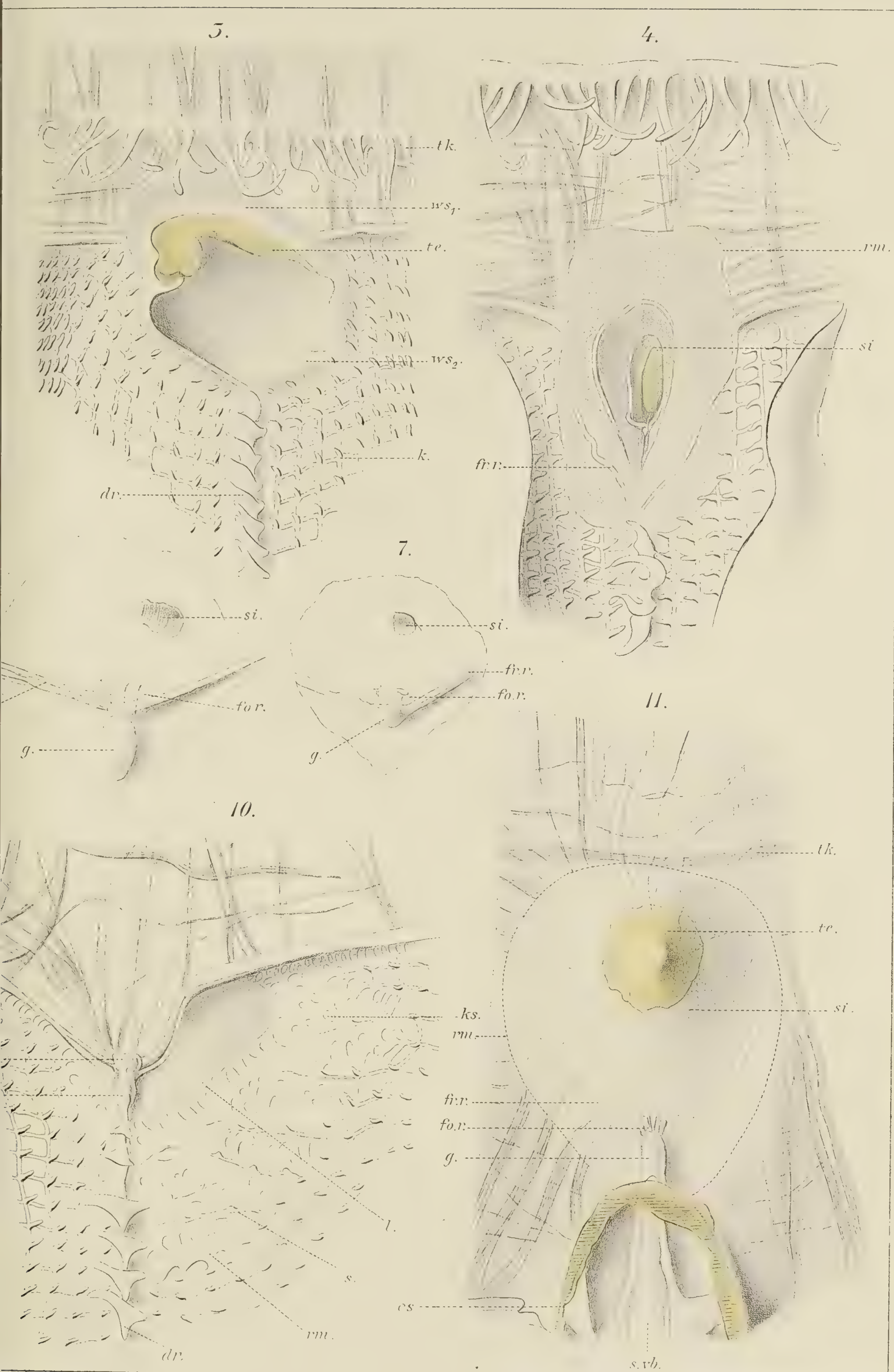


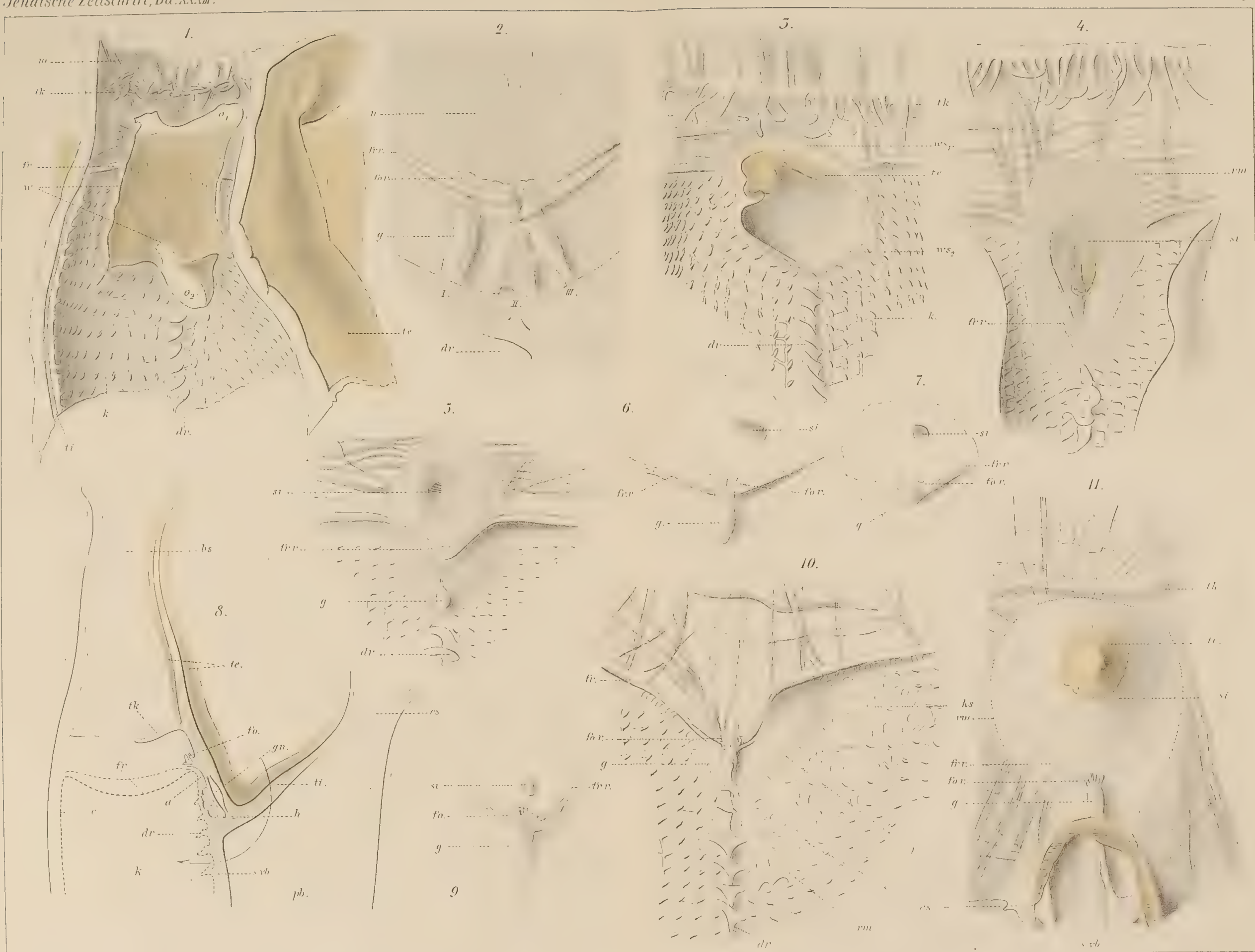




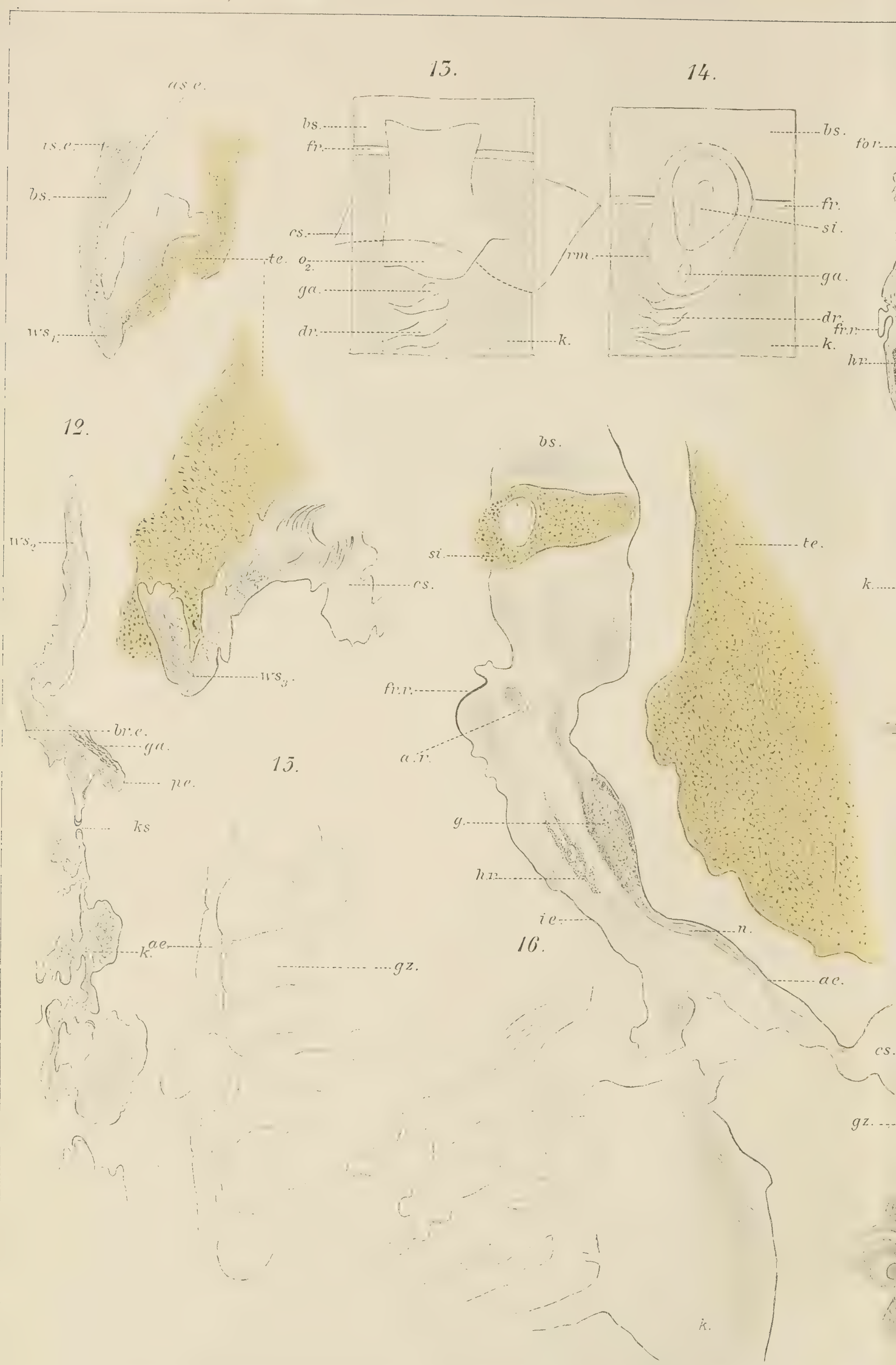


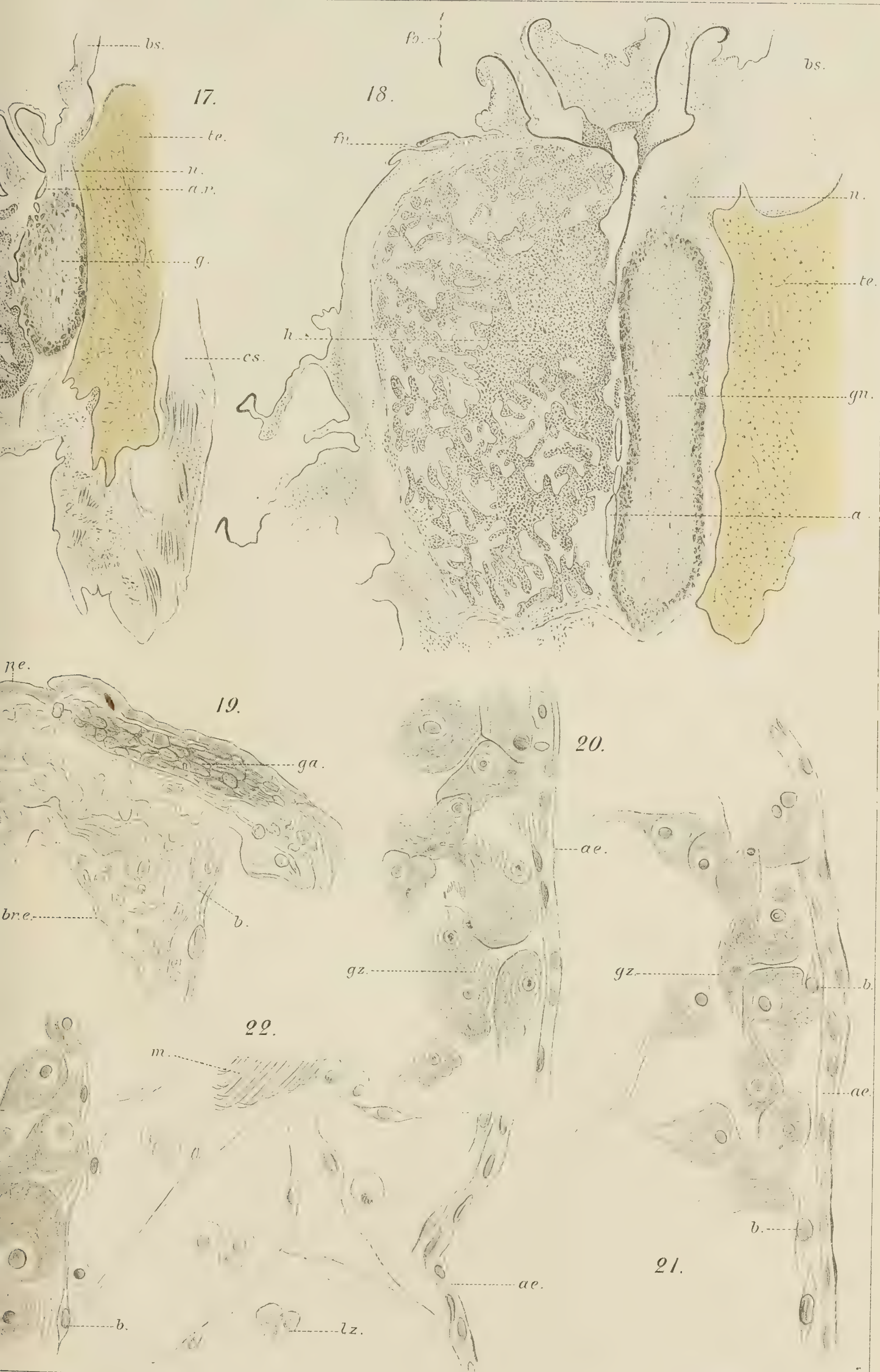
Verl. v. Gustav


3.
tk.
ws_1.
te.
ws_2.
k.
dr.
4.
rm.
si
fr.r.
7.
si.
fr.r.
fo.r.
g.
si.
fo.r.
g.
11.
10.
tk.
te.
si.
ks.
rm.
fr.r.
fo.r.
g.
l.
s.
rm.
dr.
es
s.vb.



L. Schultze gez. Verl v Gustav Fischer, Jena Lith Anst v A Giltsch, Jena.


12.
13.
14.
15.
16.
as.e.
is.e.
bs.
te.
ws1
ws2
ws3
fr.
cs.
o2
ga.
dr.
k.
rm.
si.
for.
fr.r.
hr.
br.e.
pe.
ks
ae
gz.
a.r.
g.
h.r.
ie.
n.
ae.



er, Jena.
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.

L. Schultze gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch Jena.



Fig. 1.

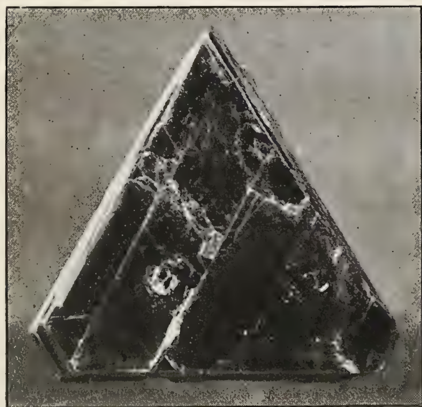


Fig. 2.



Fig. 3.

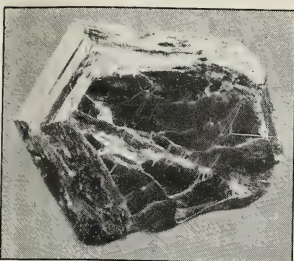


Fig. 4.



Fig. 9.

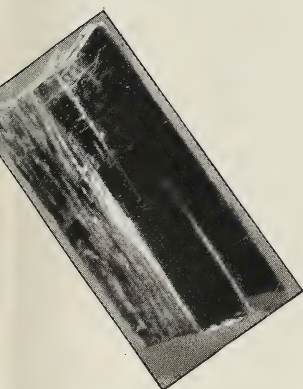


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 8.

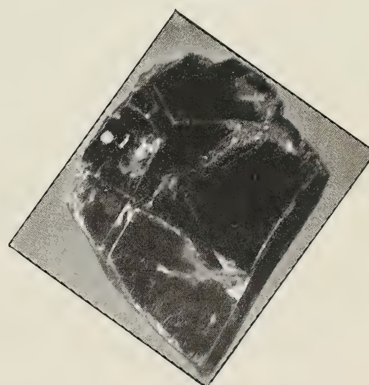


Fig. 7.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



Fig. 1.

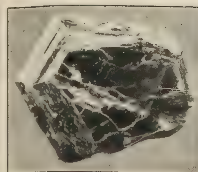


Fig. 4.



Fig. 9.

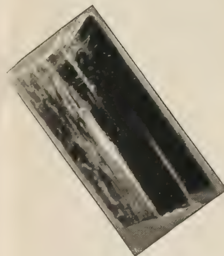


Fig. 5.



Fig. 6.

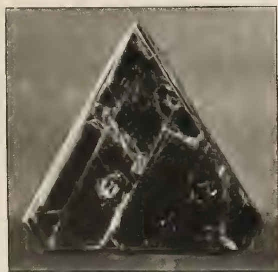


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 8.

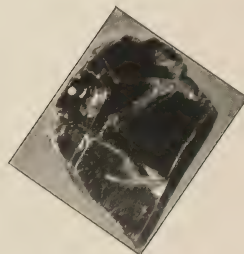


Fig. 7.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



Fig. 10.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



Fig. 11.

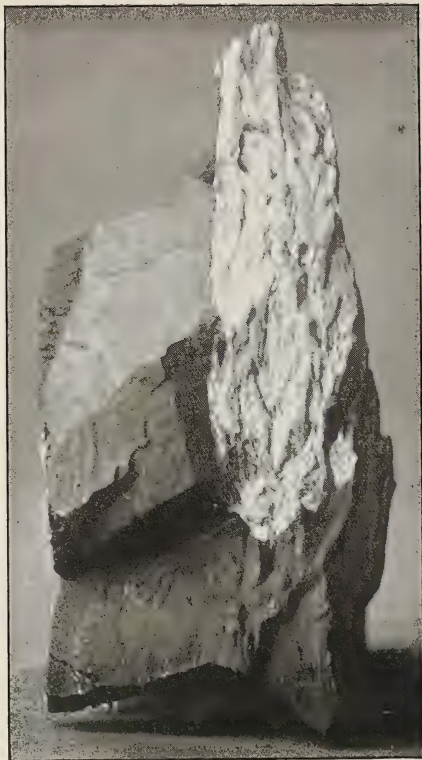


Fig. 13.



Fig. 12.

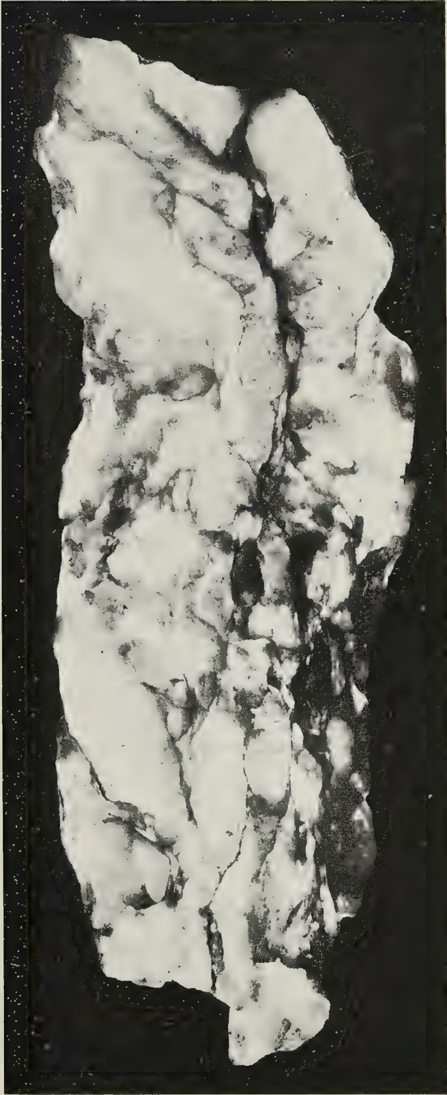


Fig. 14.

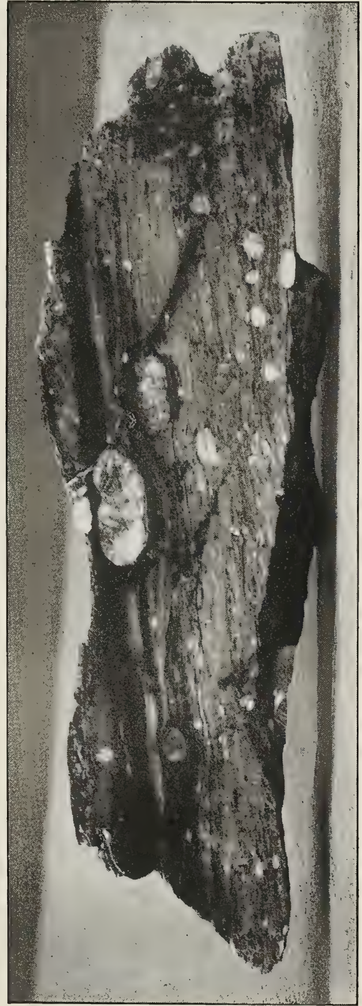


Fig. 15.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



Fig. 11.



Fig. 13.



Fig. 12.

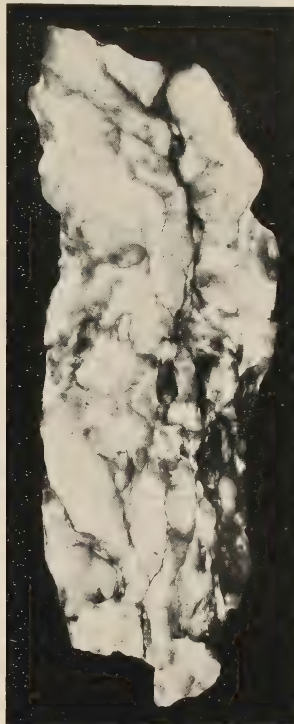


Fig. 14.



Fig. 15.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

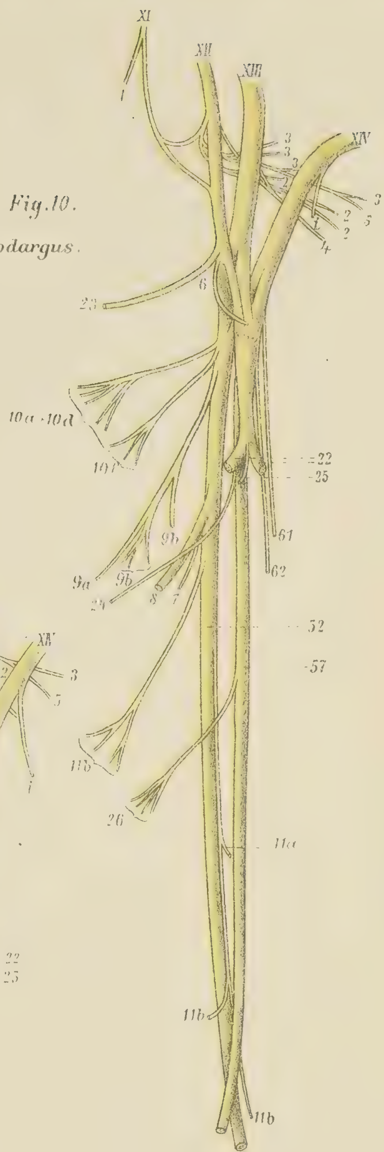
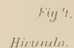
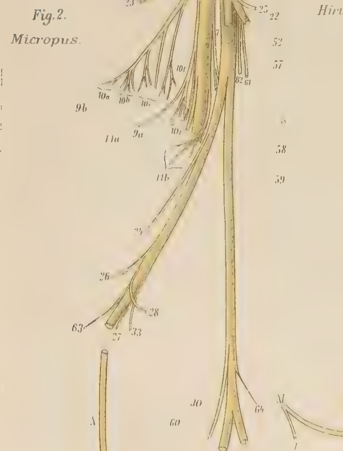
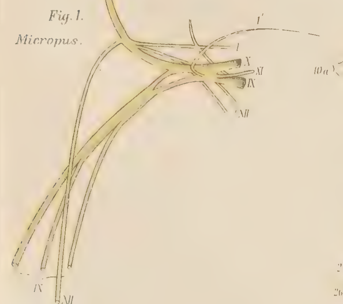


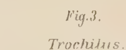
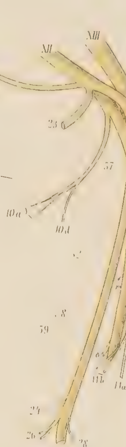
Fig. 10.
Podargus.

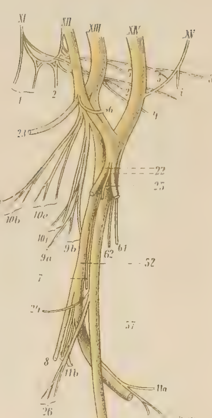
Fig. 9.
Nyctidromus.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.




Fig. 2. Micropus.


Fig. 1. Micropus.



Fig. 3. Trochilus.


Fig. 4. Hirundo.

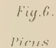
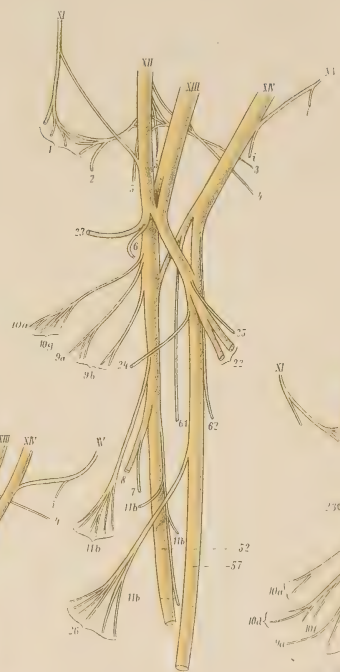


Fig. 5. Iynx.

Fig. 6. Picus.

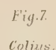


Fig. 7. Colius.

Fig. 8. Caprimulgus.

Fig. 9. Aegotheles.

Fig. 10. Podargus.

Ed. Siegrist del.
Verlag v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. E. A. Funke

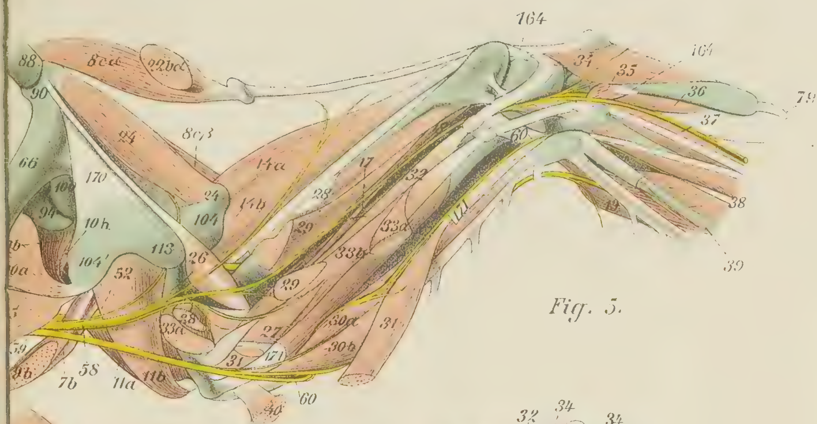


Fig. 5.

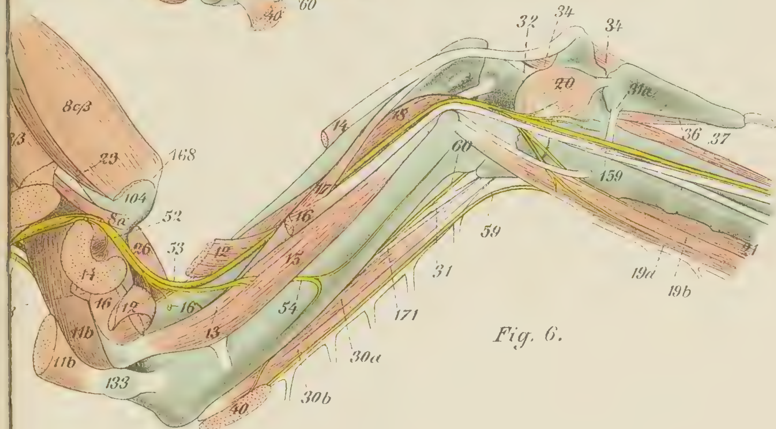


Fig. 6.

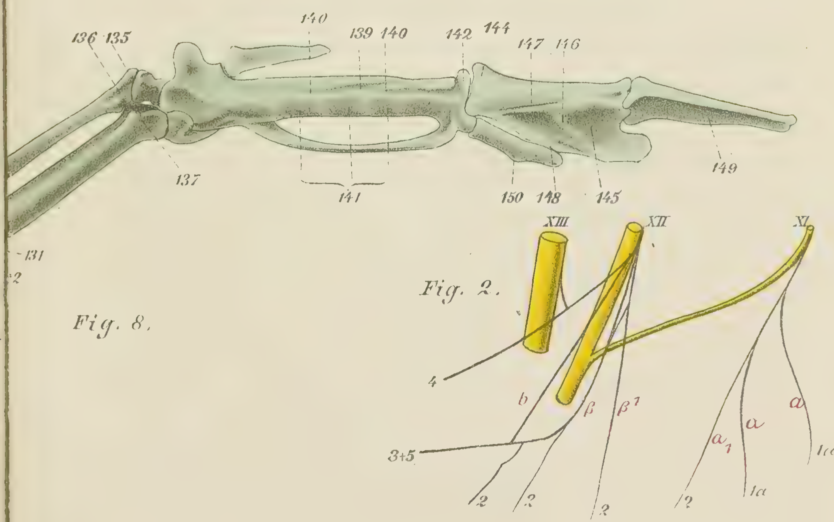


Fig. 8.

Fig. 2.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

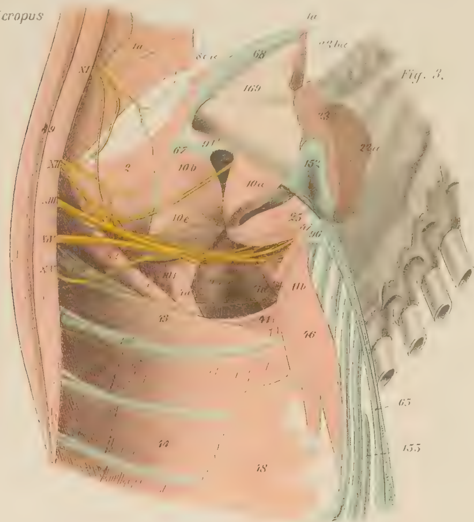
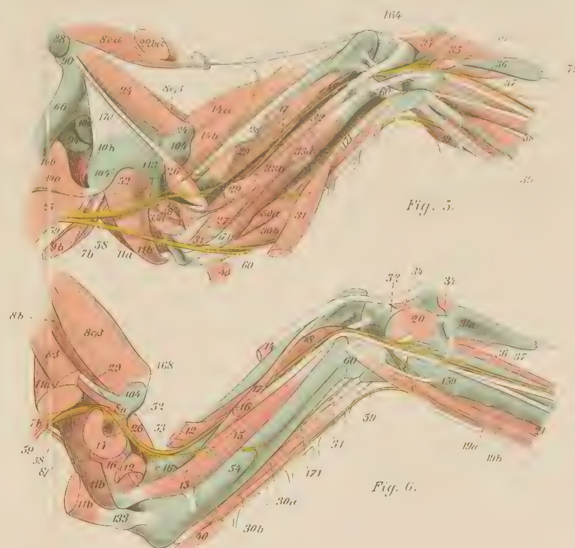
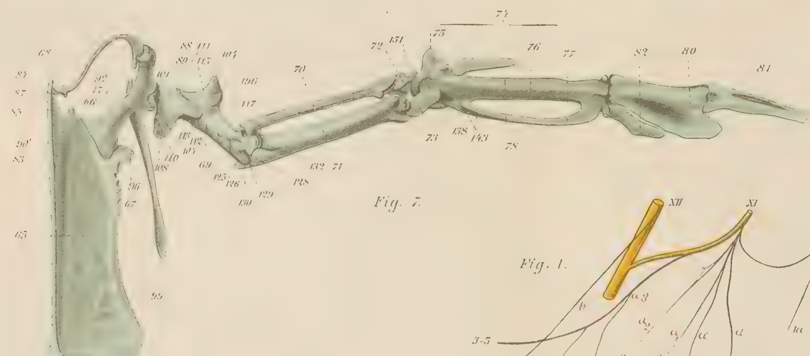
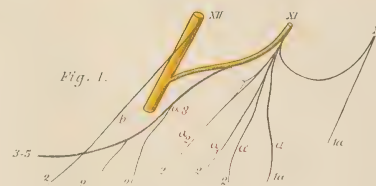


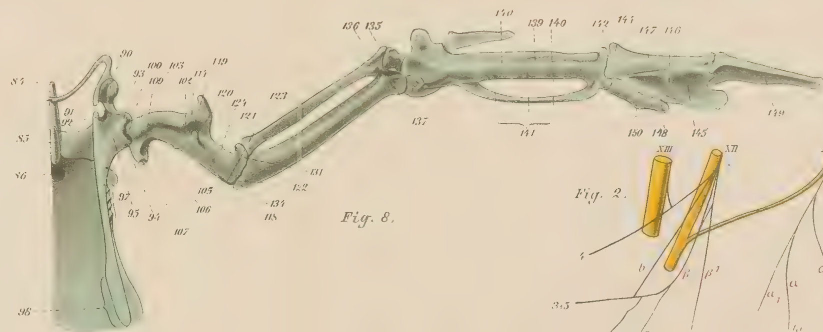
Fig. 3.

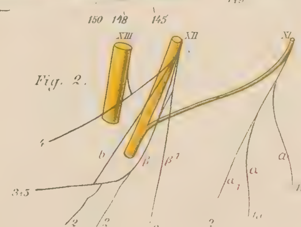

Fig. 4.


Fig. 5.
Fig. 6.


Fig. 7.


Fig. 1.


Fig. 8.


Fig. 2.

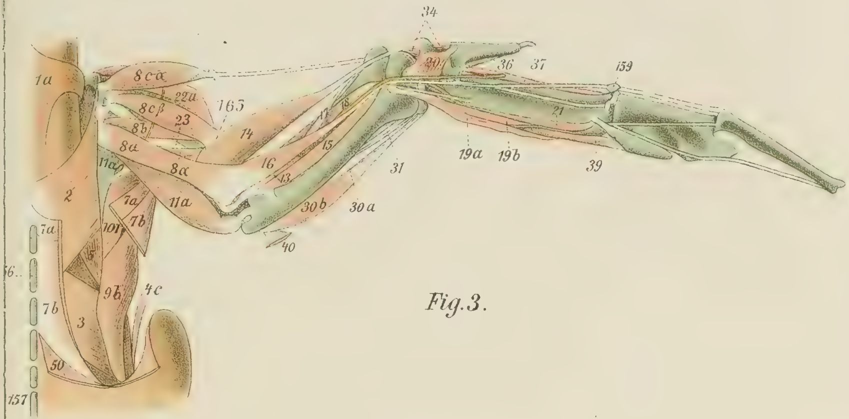


Fig. 3.

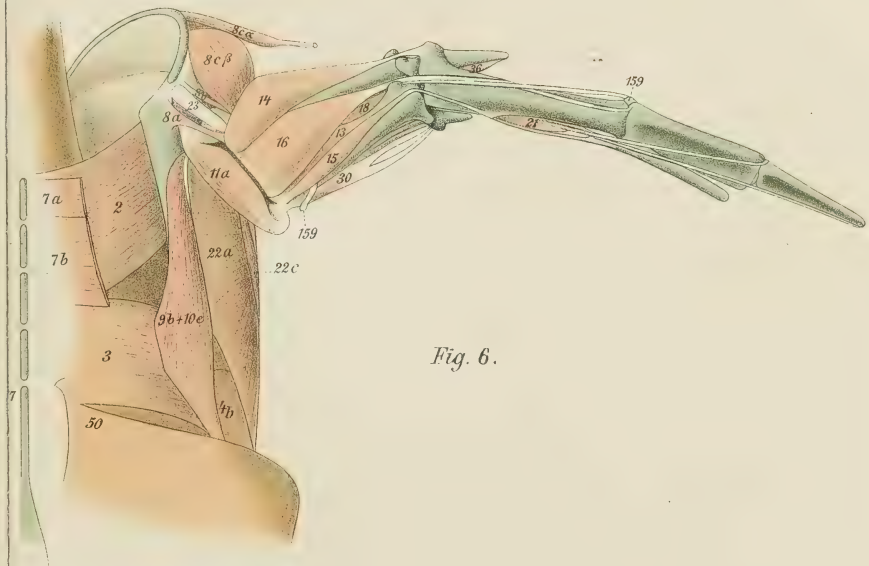


Fig. 6.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzi.

Micropus.

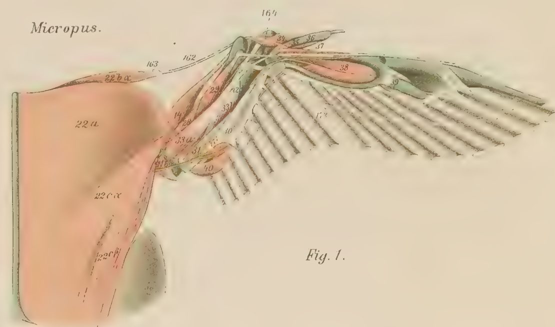


Fig. 1.

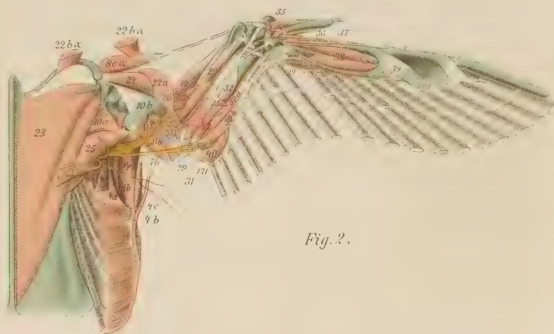


Fig. 2.



Fig. 3.

Trochilus.

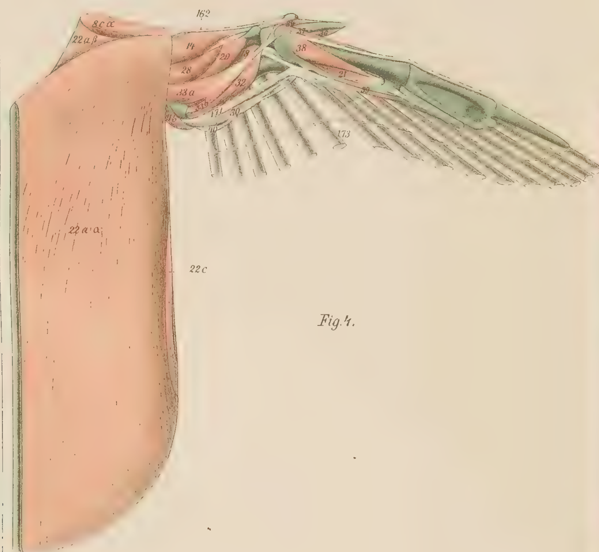


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Ed. Siegrist, del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

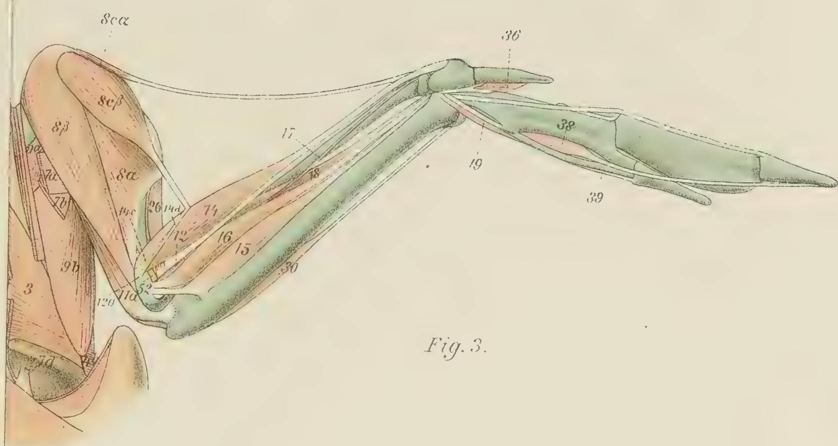


Fig. 3.

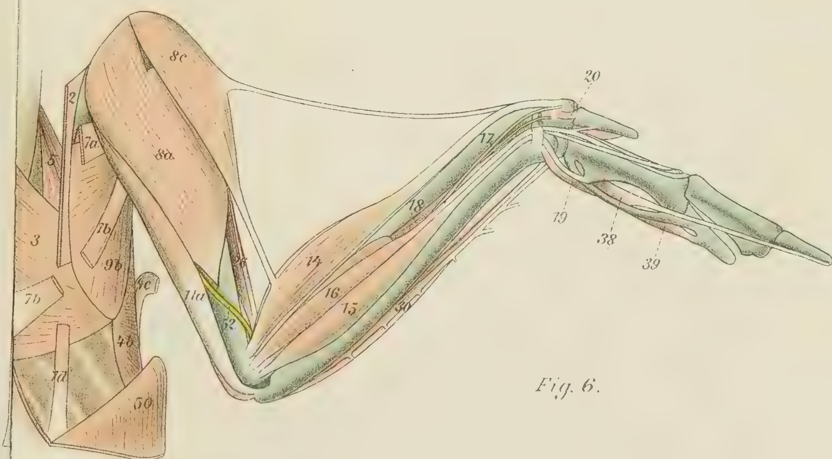
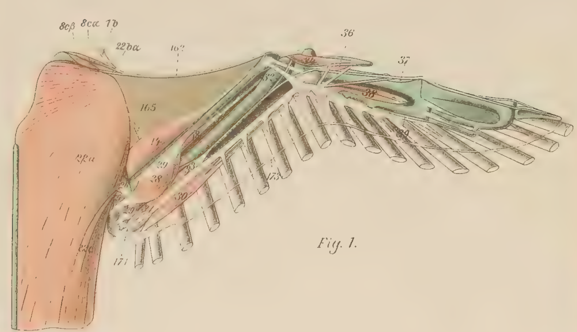


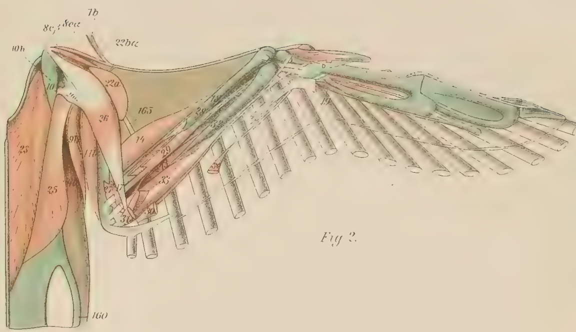
Fig. 6.

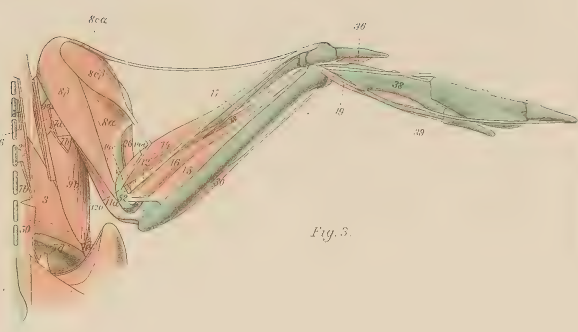
Ed. S

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

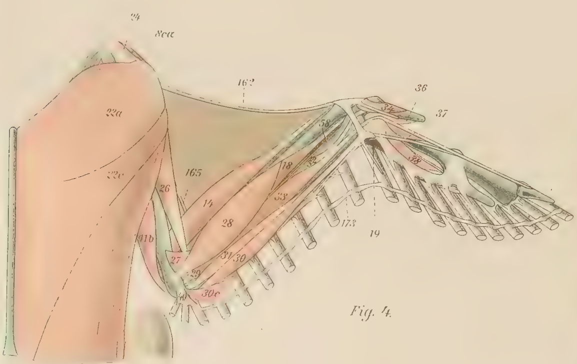
Hirundo.

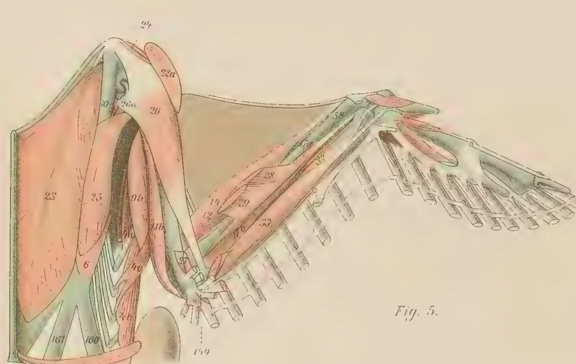

Fig. 1.

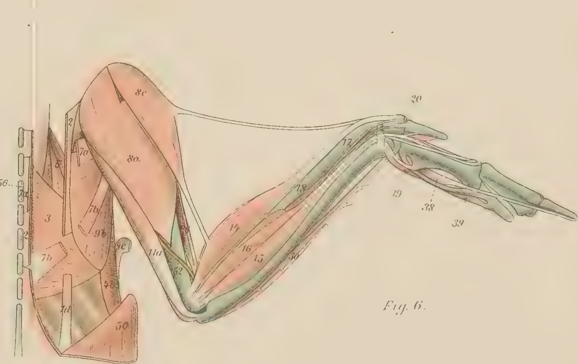

Fig. 2.


Fig. 3.

Jynx


Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.

Ed. Siegrist del.

Verlag v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig.

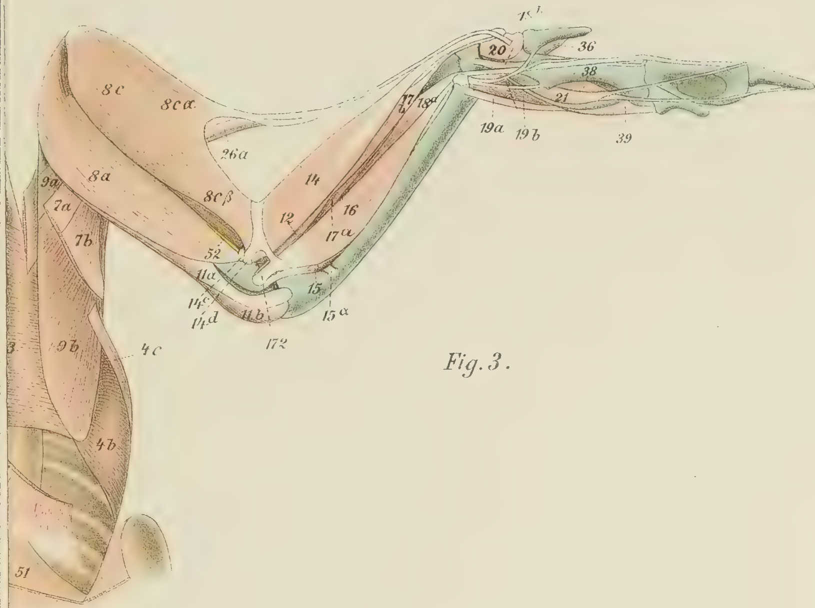


Fig. 3.

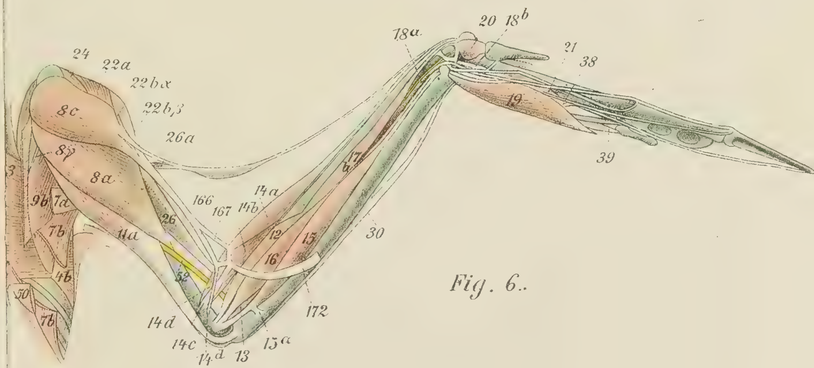


Fig. 6.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Colias.

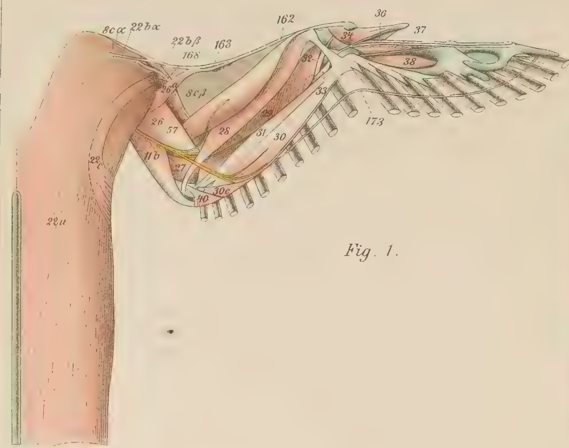


Fig. 1.

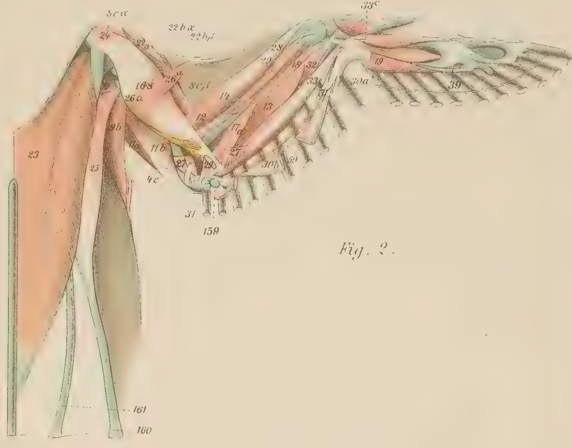


Fig. 2.

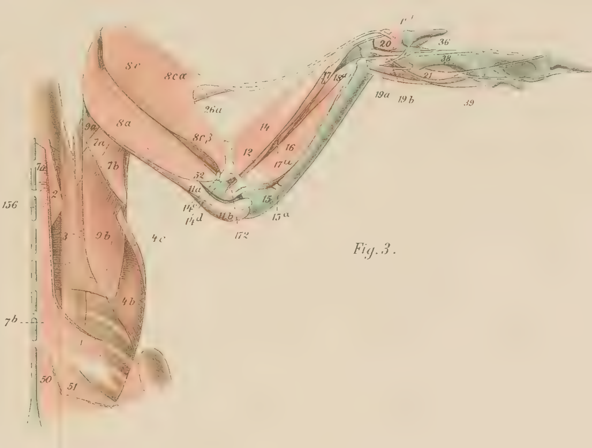


Fig. 3.

Caprimulgus.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Ed. Siegrist, del. Verlag v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

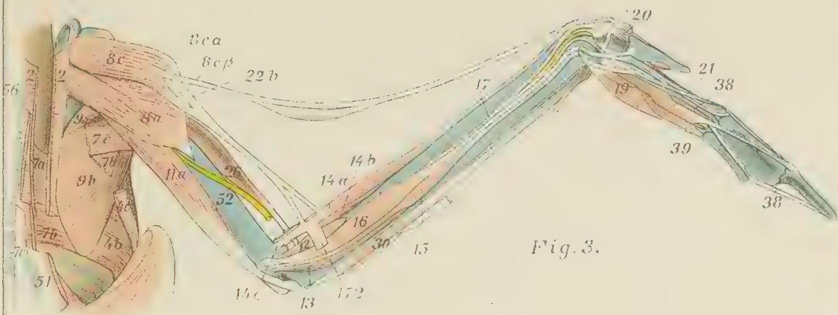


Fig. 3.

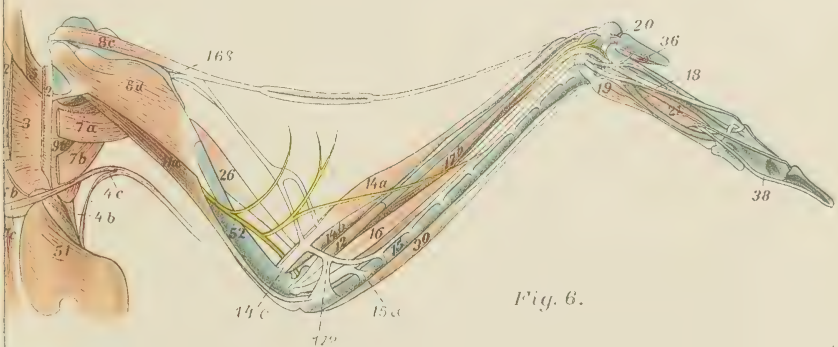


Fig. 6.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Steatornis.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Podargus.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Verlag v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

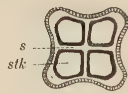


Fig. 1.

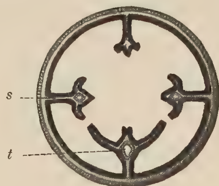


Fig. 2.

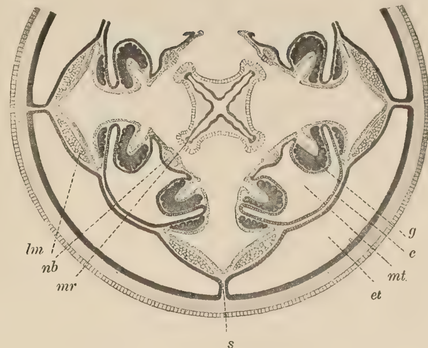


Fig. 5.

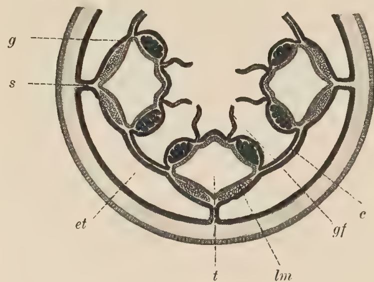


Fig. 3.



Fig. 6.

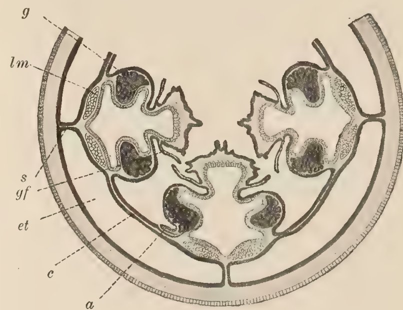


Fig. 4.

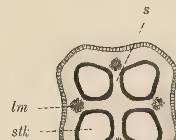


Fig. 7.

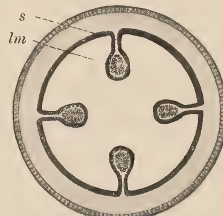


Fig. 8.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

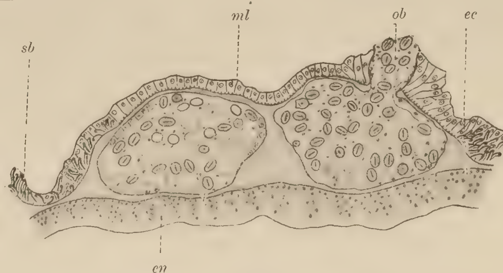


Fig. 13.

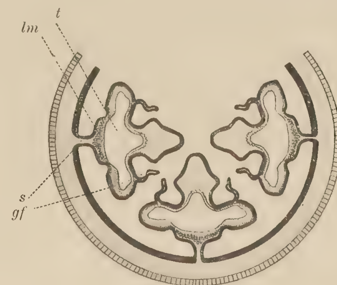


Fig. 10.

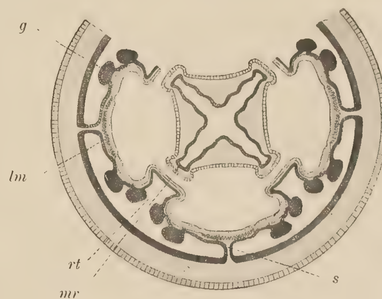


Fig. 11.

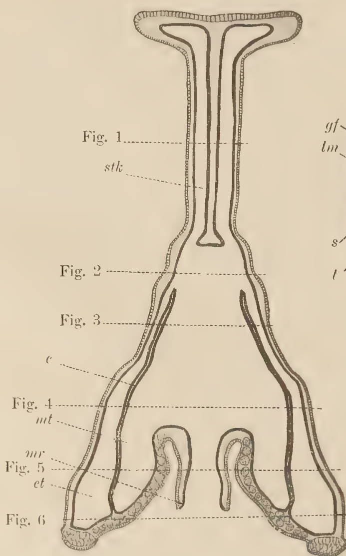


Fig. 14.

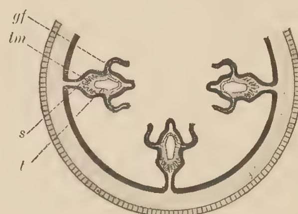


Fig. 9.

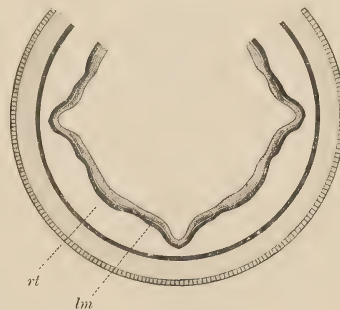


Fig. 12.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Jenaische Zeitschrift
für
NATURWISSENSCHAFT
herausgegeben
von der
medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu Jena.

Dreiunddreissigster Band.
Neue Folge, Sechsundzwanzigster Band.
Erstes Heft.

Mit 5 lithographischen Tafeln.

Inhalt.

Preis: 10 Mark.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1899.

Zusendungen an die Redaktion erbittet man durch die Verlagsbuchhandlung.
Ausgegeben am 15. März 1899.

Jenaische Zeitschrift

für

NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu Jena.

Dreiunddreissigster Band.

Neue Folge, Sechsundzwanzigster Band.

Zweites Heft.

Mit 8 Tafeln.

Inhalt.

Preis: 9 Mark.

Jena,

Verlag von Gustav Fischer.

1899.

Zusendungen an die Redaktion erbittet man durch die Verlagsbuchhandlung.

Ausgegeben am 10. Juni 1899.

Jenaische Zeitschrift
für
NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft

zu Jena.

Dreiunddreissigster Band.

Neue Folge, Sechsundzwanzigster Band.

Drittes und viertes Heft.

Mit 11 Tafeln und 3 Figuren im Text.

Inhalt.

Preis: 20 Mark.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1900.

ndungen an die Redaktion erbittet man durch die Verlagsbuchhandlung.
Ausgegeben am 12. Juni 1900.

Diesem Hefte liegt ein Katalog der Buchhandlung Felix L. Dames, Berlin W., Landgrafenstr. 12 bei, der gefl. Beachtung empfohlen wird.

